<36613557650012

IZVJEŠĆE

O ZAGREBAČKOM POTRESU

9. STUDENOGA 1880.

SASTAVIO

JOSIP TORBAR,
PRAVI ČLAN JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE.

IZDALA

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

(Sa zemljovidom, 6 fotografija, 9 u tekst utisnutih slika i 7 tablica.)

U ZAGREBU 1882.

U KNJIŽARNICI LAVOSLAVA HARTMANA NA PRODAJU.

TISAK DIONIČKE TISKARE.

OPERA ACADEMIAE SCIENTIARUM ET ARTIUM SLAVORUM MERIDIONALIUM.

DJELA

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE

ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

KNJIGA I.

U ZAGREBU

TISAK DIONIČKE TISKARE

1882.

IZVJEŠĆE

O ZAGREBAČKOM POTRESU

9. STUDENOGA 1880.

SASTAVIO

JOSIP TORBAR,

PRAVI ČLAN JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE.

IZDALA

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

(Sa zemljovidom, 6 fotografija, 9 u tekst utisnutih slika i 7 tablica.)

U ZAGREBU

U KNJIŽARNICI LAVOSLAVA HARTMANA NA PRODAJU

1882.

ZA OBAVIEST.

Umah iza potresa od 9. studenoga 1880 odluči jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, da se po našoj domovini sakupe i potomstvu sačuvaju svi oni podatci, koji bi znanstvenomu riešenju ovoga po naš grad toli užasnoga pojava što doprinieti mogli. Izvedenje ove odluke povjeri akademija svojemu matematično-prirodoslovnomu razredu. Iz držane dne 17. studenoga i. g. u ovom razredu sjednice izdana je na obćinstvo sliedeća molba:

„Ljetopisi naše domovine nisu od davna zabilježili tako strašna, al i znamenita dogodjaja, kao što je potres od 9. studenoga 1880. godine. Zato je prieka potreba po našu poviest, da se taj potres vjerno opiše, a po znanost, da se potanko prouči. Nu tomu se hoće ponajprije što veće množtvo podataka sabranih po svih onih mjestih, gdje se je ovih dana zemlja tresla. Toga radi moli matematično-prirodoslovni razred jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti svakoga rodoljuba i prijatelja znanosti, koj je taj riedki prirodni pojav motrio, da izvoli sve na tanko opisati, što je bilo i kako je bilo, a naročito odgovoriti na ova pitanja:

1. Kada je potres započeo?

Vrieme potresa treba naznačiti što se može tačnije. Ako je bilo više potresâ, neka se naznači svakomu vrieme uz ostale okolnosti.

2. Koliko je bilo udarâcâ, kakove su bili vrsti i odkuda su dolazili?

„Vrst udarâcâ“ to će reći, je li potres udarao okomce, to jest odozdol gore, il se je vrtilo kano u vrtlogu, il se je talasalo i valjalo kao valovi vode.

„Odkuda su potresi dolazili“, to će reći, jesu li dolazili od sjevera i tekli prama jugu, ili od juga prama sjeveru, ili od sjevero-istoka prama jugozapadu itd. Ovo treba zato tako potanko naznačiti, nebi li se tim u trag ušlo mjestu, gdje je potres postao.

3. Je li što šumilo prije ili poslje potresa, ili za potresa?

Za potresa, prije ili poslje njega čuje se više puta sad ovo, sad ono. Neka se dakle potanko naznači vrst takva šuma, to će reći, je li na prosto šumilo, ili kao grmilo, zujilo, tutnjalo, zviždalo, ili je to bila kakva osobita vrst zvuka.

4. Ako su sgrade oštećene, na kojoj su strani najviše postradale?

Ovo se pita zato, da se dozna smjer i jakost udaraca: radi toga treba naznačiti, jesu li sgrade postradale na sjevernoj, istočnoj itd. strani, zatim, kako su postradale, jesu li samo popucale, ili se nagnule, porušile. Dobro bi došlo, da se te oštete, koliko može biti, nacrtaju.

5. Kojim smjerom su se viseći predmeti zanjihali? Je li od sjevera k jugu itd.? Jesu li se i druge stvari s mjesta pomakle, n. pr. sa stola ili ormara, i kojim smjerom?

6. Je li se što drugo osobito pojavilo? Nije li se n. pr. zemlja razpukla? Ako jest, kojim smjerom? Nije li iz pukotine što u vis sukljalo n. pr. voda, para, piesak itd.? Nije li se opazila kakova promjena na vrelih?

7. Nije li se drveće u šumi ili gdje drugdje njihalo, gibalo, naklanjalo kao na vjetru? Ako jest, kojim smjerom?

8. Nije li se opazila prije ili za potresa kakva promjena kod živine, n. pr. kod živadi, pasa, marve?

Molimo uljudno, da se odgovori na ova pitanja pošalju čim prije i to il jugoslavenskoj akademiji, ili pako meteorologijskomu motrilištu na kr. velikoj realki u Zagrebu. Ako gdje šta ima, što bi trebalo na licu mjesta iztražiti, neka nam se i to umah javi, da se onamo vještak pošalje."

Uz izdanu ovu molbu izabrana su u istoj razrednoj sjednici u posebno strukovno povjerenstvo gospoda akademici: Ljudevit Vukotinović i Josip Torbar[1], od neakademika: gg. dr. Vinko Dvořak, profesor fizike na kr. sveučilištu Franje Josipa, i Ivan N. Stožir, profesor fizike na kr. vel. realci u Zagrebu, koji bi u Zagrebu i barem po onih priedjelih naše domovine, kuda je potres žešće harao, sve njegove tragove i znakove kupiti pomagali. Skopčane sa sakupljanjem i iztraživanjem ove znanstvene gradje troškove namirila je akademija.

---

[1] Gosp. dr. Gj. Pilar bijaše ono vrieme dužim dopustom na liečenju očijuh u Bruselju.

Žalibože, da se izdanoj gori molbi nije onoliko prijatelja odazvalo, koliko se akademija nadala, te su se od onih strana, kuda nije moglo povjerenstvo doseći, podatci morali iz javnih glasila i drugih vriela crpsti.

Pošto je ovimi putevi toliko gradje bilo sakupljeno, da se moglo pristupiti k uredjivanju: povjeri matem.-prirodoslovni razred ovaj posao, iza kako se nakon nove godine 1881 g. dr. Gjuro Pilar povratio s dopusta, njemu i meni podpisanomu. Budući da je medjutim dr. Gj. Pilar uzeo pisati samostalno znanstveno razmatranje o potresu u obće i dielomice o zagrebačkom, koje je prošle godine izišlo pod imenom: Grundzüge der Abyssodynamik, te prema svojoj naravi nije moglo biti sastavnim dielom izvješća, u koje se sakupljena samo o potresu od 9. studenoga 1880 gradja imala shvatiti: ostalo je uredjenje sakupljene gradje na podpisanom. Izvješće bješe na širje osnovano, te osobito razjašnjenju teksta mnogo dijagrama namienjeno; nu pošto akademija nije dobila pomoći, od kuda joj se je nadala, pak je i ona potresom u svojem prihodu znatno prikraćena, nije se mogla sama svojimi čednimi sredstvi upustiti u izdavanje skupocjenoga djela. S toga je podpisani izvješće tekstom stegnuo samo na najnuždniji dio, a dijagrame trudio se nadoknaditi obširnijim tumačenjem u tekstu. Za razjašnjenje stvari budi ovdje spomenuto, da je za znanstveno iztraživanje potresa od velike važnosti znati: kako leže zgrade, kako li pojedine oštećene jim stiene; kojim smjerom idu pukotine, kako su široke i kako prema horizontu nagnute; kako su se viseće stvari zanjihale; kako i kamo su prosto stojeći priedmeti popadali itd. S razlogâ gori navedenih nije podpisani mogao sve ovake slučaje dijagrami razjasniti, već se samo na najvažnije slučaje morao ograničiti, ali drži, da će si strukovnjak, koj bi zagrebački potres na

temelju ovdje sakupljenih podataka proučavati htio, po tekstu sliku sám sastaviti moći.

Držeći se odluke jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti smatraše si podpisani dužnošću shvatiti u ovom izvješću samo takove podatke, koji bi kao historijsko-statistička gradja budućemu znanstvenomu iztraživanju služiti mogli; upuštati se dakle u kojekakove hipoteze i teorije nebi bilo ovdje na svojem mjestu.

Pod svrhu budi ovdje na ime jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti srdačna zahvalnost izjavljena g. dru. V. Dvořaku, profesoru na sveučilištu Franje Josipa, i Ivanu Stožiru, profesoru na kr. vel. realci u Zagrebu, koji su se trudili oko sakupljanja podataka, te su i potrebite slike izvješću pridonieli; gosp. Iv. Hafneru, profesoru na istoj kr. zagr. realci, koj je pridonesene slike za tisak preslikao, kao što i drugim prijateljem, koji su nas ob ovom za grad Zagreb i okolicu mu žalostnom ali za znanost važnom pojavu izviestili.

U Zagrebu, mjeseca svibnja 1882.

Jos. Torbar.

I.

Opisni dio.

Zagrebačka podžupanija.

1. **Zagreb** i obližnja okolica leži na terciarnih naslagah ceritskih i kongerijskih slojeva, a jedan sat od prilike prama sjeveru pruža se od zapada prama istoku zagrebačka gora, koja, odklanjajuć hladne sjeverne i sjevero-istočne vjetrove, čini srednju godišnju toplotu u Zagrebu znatno višom od mjesta, koja od Zagreba i dalje prama jugu leže. Glavno truplo zagrebačke gore sastoji se od kristaliničkih škriljevaca. Glavni greben gore, koj bi po starijih iztraživanjih imao sastavljen biti od dioritičnoga kamenja, sastoji se u istinu od amfibolnih škriljevaca. Ovi škriljevci počimlju zapadno od sv. Jakoba pa tvore trup gore sve do Laza. Na istočnoj i zapadnoj poli toga trupa leže uloženi tipični bliestnici (Glimmerschiefer). Na rubu amfibolnoga škriljevca pojavljuju se mjestimice kloritni i milovački škriljevci, a prama dolom razvio se u velikoj množini brusilovac.

U zoni kristaličnih škriljevaca pojavljuje se, poglavito na sjevernom obronku gore, na pojedinih točkah eruptivna kamenja. Tako se sastoje istočno od Sljemena dva popriečna grebena, spuštajuć se prama Stubici, od zrnatoga eruptivnoga kamenja. Čini se kao da sličnoga kamenja ima i s južne strane gore oko Lipe (sjeveroistočno od Sv. Šimuna). Na sjevernoj strani našao je prof. dr. Pilar u potoku oko Bistre valutica, koje bi imale dolaziti od melafira ili bazalta. Povrh Bistre spominje dr. Pilar raztrošene diabaze.[1]

Na sjevernoj strani prama Bistri prislonio se drobnjak (Grauwacke) na kristalične škriljevce. Triaski dolomiti proviruju kod Susjeda i Vrabča, a na sjevernoj strani prama Bistri pojavljuju se vapnenci puni rudača, silazeći po svoj prilici u trias.

[1] Dr. Pilar: Grundzüge d. Abyssodynamik, Agram. Pag. 171.

Kredni vapnenci i lapori šire se uz južni obronak gore. Litavsko vapno okružuje poput uzka pojasa južnu stranu gore, dočim se na sjevernoj strani nepokazuje. Sarmatični lapor tvori niže dielove gore, a kongerijske naslage razvile se prama dolovom u velikom obsegu. Diluvijalne naslage sastavljene su od kršja i šljunka raznovrstna kamenja. Savska dolina izpunjena je gorskim šljunkom i sitnijim pieskom.[1]

Dne 9. studenoga 1880 svanusmo u Zagrebu težkim mutnim jesenskim jutrom. Barometar stajaše 547 milimetara; termometar pokazivaše 9.4° C.; tanka jesenska magla slegla se ponad zemljom, a iz nje sipila je riedka kišica, dočim je sa sjevero-istoka puhao hladan, vlažan vjetar. Nješto preko polak osam sati začuje se podzemna tutnjava, nalik na jaku tutnjavu težko natovarena željezničkoga vlaka, a umah zatim potrese se zemlja takovom žestinom, kakovoj ne samo neima pametara u Zagrebu, nego joj neima traga od vjekova u ljetopisih zagrebačkih. Najprije pojavi se potres dvama silnim okomitim udarcima, jednim gori drugim opet doli, a zatim prometne se trêšnja u silno undulatorno drmanje, koje predje u valovito titubanje, te se napokon završi slabim vibriranjem. Bijaše to užasni zagrebački potres od 9. studenoga. Kojim smjerom je potresno gibanje išlo i koliko je vremena trajalo, niesu motrioci istoga mnienja. Na zagrebačkom meteorologijskom motrilištu označen je pravac od sjevero-sjevero-istoka prama jugo-jugo-zapadu. S ovim pravcem slaže se većina i drugih mnienja. Više jošte razilaze se mnienja pogledom na trajanje potresa; jer dočim jedni drže da je trêšnja trajala 20 i više sekunda, misle drugi, da nije duže trajala od 10 sekunda. Ovoj razlici mnienja nečudimo se znajući, kako je ovakovu pojavu težko pouzdano naznačiti početak i svršetak. Jedna je ipak okolnost pripomogla, da je na zagrebačkom meteorologijskom motrilištu, premda u ono rano doba motrioca jošte nije ondje bilo, vrieme trajanja tako označeno, da bi se čovjek na ovu oznaku više osloniti mogao, nego na izvješća ostalih zagrebačkih motrilaca. Budući jošte kod kuće, nije niti redovitomu motriocu meteorologijskoga motrilišta, profesoru Stožiru, u prvoj zabuni palo na um, da pogledne na svoj žepni chronometar te označi početak; nu svršetak potresa je točno zabilježio. Došav na motrilište, najde viseći na zidu chronometar gdje se obustavio. Pošto se kod posve pouzdanoga inače chronometra za izvjestno

[1] Ovi podatci potiču od prof. dr. M. Kišpatića.

predmnieva, da se silnim potresnim udarcem na **početku** obustavio, kao što se obustavilo toliko drugih njihalica ura, označen je tim i početak potresa. Sravnivši svoj žepni sa onim stalnim chronometrom, pronašao je prof. Stožir, da je zagrebački potres započeo u $7^h\ 33^m\ 53._3{}^s$ te trajao 10 sekunda.[1]

Posljedci ovoga potresa bijahu užasni. Izvješće zagrebačkoga motrilišta glasi: „Iza prvoga udarca uzvitlala se cielim gradom silna prašina; dimnjaci i silno ciglovje popadaše s krovova, vatrobrani zidovi porušiše se te pokriše ulice ruševinom. Jedan čovjek je mrtav a više jih ranjeno.“ Ovako užasan pojav zahtieva, da ono kratko brzojavom namienjeno izvješće popunimo potanjimi podatci, te ćemo navesti znakove, što jih potres ostavio i štete, što jih je počinio a) na zgradah; na stvarih što su bile u zgradah, i b) na spomenicih na groblju.

a) Znakovi i oštete na zgradah.

Užasan bijaše čovjeku pogled idući poslije potresa gradom. Crkve, kuće i druge zgrade popucale; dimnjaci popucali, drugi se oko okomite osine za više ili manje stepena na stran zakrenuli; jedni se prelomili te na krovu ostali, drugi probili krov i tavan te čak u sobe popadali; ovi strovalili se na dvorište te silu satrta ciglovlja sobom povukli, oni srušili se na susjedne niže krovove, a veći dio strovalio se na ulice te jih zasuo ciglovljem, otrganim kamenjem i smrvljenom žbukom. Uza strovaljene dimnjake počiniše najviše štete porušeni zabati i vatrobrani zidovi. Ulice bjehu ruševinom tako zasute, da je mjestimice kolam prolaz zapriečen bio. Ljudi se od straha snebili te pobjegoše iz kuća, obilazeć ulicami blieda lica, ponikla oka, gledajući strahote, kojimi nam užasni pojav od 10 sekunda liep naš grad osakati. Neima u gradu i izvan grada kuće niti zgrade, koja nebi više ili manje oštećena. Nebismo dospjeli vremenom niti prostorom, kad bismo sve te oštete išli iz-

[1] Kako je dr. J. Schmidt kod grčkih potresa opazio, neostane obustavljena šetalica ura točno na onom vremenu, kada je potres započeo, nego nasloniv se potresom prema zidu, popojde jošte njekoliko časaka, pak se ručica tek onda obustavi. Ura bi dakle za njekoliko trenutaka kašnje stala, nego što je potres započeo. Moguće, pače vjerovatno je, da je tako bilo i kod našega chronometra. Za koliko bi ipak bio potres prije započeo, nego što obustavljen chronometar pokazivaše, neda se odmjeriti, viseći obustava o tom, je li udarac bio na šetalicu više ili manje okomit. Na ovaj račun uzesmo mi početak potresu u Zagrebu u 7 sati 33 minuta i 50 sek.

brajat i opisivat, a nebi bilo niti prema zadatku, što ga riešiti imademo. Svrsi, za kojom idemo, bit će zadovoljeno, ako samo njekoje zgrade navedemo, gdje je užasni pojav jačih i očevidnijih znakova svoje intenzivnosti ostavio. Početak nam budi

Gornji grad. Crkva sv. Katarine postradala je grozno. Zabat na pročelju srušio se od vrhunca do blizu visine, kako sižu glavni zidovi te ruševina pobacana bi daleko pred crkvu. Sjeverni zid puknuo od zapadnoga ugla do pročelja na tri mjesta, te pukotine idué blizu od temelja uzlaze gotovo uzpored u vis, nješto prama istoku. Prva dosegla do polovice zida, druga za $^3/_4$ zida prema krovu, dočim treća dopire čak pod krov, te je prama kraju do 3 cm široka. Isto tako nastade tik iznad temelja jedna pukotina na protivnom južnom zidu, dakle u produženoj od sjevernih pukotina ravnini prama jugu, te se blizu krova razišla na dvie pukotine, svaka po 3 cm. široka. Nutri izpucao svod u sakristiji smjerom od istoka prama zapadu; pukotine popriek centimetar široke, mjestimice nješto širje. Sa kamene umivaonice popadalo kamenje smjerom zapadnim. Do velikoga oltara s desna (evangj. strana) bila na sjevernom zidu pribita slika sv. trojice do dva metra visoka i $1^1/_2$ metra široka; ova je iztrgnuta i bačena pred veliki oltar do 2 metra od zida. Dvie relikvije u monstrancijah do 40 cm. visokih bačene s vel. oltara predanj zapadnim smjerom. Na priečnom zidu, stojećim pred prvim oltarom (sv. Franje) okomito na glavnom južnom zidu ima do $1^1/_2$ cm. široka pukotina smjerom od *J* prama *S* (od juga prama sjeveru) a prama horizontu na 45^0 naklonjena. Pred sliedećim oltarom na istoj južnoj strani na protiležećem priečnom zidu isto onakova pukotina istoga smjera i veličine. Izpod trećega oltara (sv. Barbare) ide od temelja kutom (žljebom) oširoka pukotina. Pred prvim oltarom idući od glavnih vrata uz sjeverni zid pukao svod oširoko smjerom od *I* prama *Z*. Pred sliedećim oltarom puknuo svod istim smjerom kao što pred prijašnjim oltarom. Pred trećim (velikomu najbližem) oltarom pukao zid kutom okomito. Sa oltara bačen mramorni kip (sv. Ignjatije) sa 1.6 metra visine, 2.8 metra od oltara daleko do 5 centi težak prama *JZ* na grobnicu Vlašića bana, te probio kamenu ploču, koja pokrivaše grobnicu. Viseća pred velikim oltarom na tri lanca svjetiljka, bačena od *S* prama *J* za dva metra od podnožišta i sva tri lanca potrgana. Nad korom razpuknuo se svod do 10 cm. na široko pravcem od *J* prama *S*. Na južnoj i sjevernoj strani odkloniše se zidovi izmedju prozora van.

Crkva sv. Marka oštećena je tako, da se morala zatvoriti, te se nije mogla nutri služba božja vršiti. Na zapadnoj strani do pročelja puknuo skrozimice novi zid od siečena kamena za po metra od ugla blizu od temelja pak do pod krov sa svake strane, a na sjevernoj i južnoj, simetričnimi gotovo okomitimi pukotinami, koje su s gornjega kraja do 5 cm. široke. Isto takove gotovo okomite pukotine nastadoše na istočnoj strani iz vana na svetištu, samo što su uže. Iz nutra popucali zidovi u sakristiji sa sjeverne strane, te se izmedju prozora odklonili van. Nad korom puknuo svod za 10 cm. na široko, te se većim dielom srušio i orgulje satro; iznad južnih vrata pukotine blizu okomite ali jedva 1 cm. široke. Spojila gotičkih svodova svuda po cieloj gotovo crkvi popucala. Svod na kraju sjeverne ladje desno od vel. oltara (evangjeoska strana) puknuo na 2 cm. od *S* prama *J*. Na zvoniku nema traga potresu.

Zgrada glavnoga vojn. zapovjedničtva na Jezuitskom trgu tik sv. Katarine, sagradjena u pravokutniku, kojemu dužina leži smjerom od juga prama sjeveru, postradala je u velike. Izuzam zapadni dio zgrade, sagradjene su ostale tri strane, sjeverna, istočna i južna, na dva sprata. S krova popadalo je devet dimnjaka, a sa crkve sv. Katarine, koja se s južne strane na sgradu naslanja, pao je (na istočnoj strani) zabat, pak je njim i popadalimi dimnjaci oštećen krov zgrade u toliko, da je trebalo do 12.000 crepovlja, te se krov pokriti mogao. Ciela pako zgrada uzdrmana je toli silno, da je malo koj priedjel ostao bez pukotina. Najviše oštećen je drugi sprat, manje prvi, a najmanje postradaše prostorije razi zemlje. Ponajviše popucali su nutarnji zidovi, osobito u žljebah, t. j. u kutih, gdje se zidovi sudaraju. Svodovi i stropovi razpucaše se različitim smjerom. Največih pukotina ima na sjevernom i južnom krilu, kojim smjerom kao da je potresno gibanje išlo. Na zapadnom uglu sjevernoga krila srušio se u drugom spratu od nutarnjega južnoga zida jedan dio do 4 metra na široko, a 3 metra u dužini odozgo od stropa, te se i nutrnji popriečni zid na široko razpucao. Isto tako oštećeno je isto sjeverno krilo prama istočnomu uglu, a najviše na samu uglu. Uz široke pukotine izbočio se još istočni glavni zid prama Dugoj ulici. Jošte više nego sjeverno, postradalo je južno krilo. Na istočnom uglu ovoga krila popucaše glavni i popriečni zidovi širokimi, kosimi i okomitimi pukotinami, znatan dio iztočnoga ugla se je porušio (vidi fotografiju br. 1), te se, hoteći izbjeći pogibelji, koja bi mogla s razklimanih zidina nastati, i ostali dio morao porušiti. Zvonik, sagradjen na zapadnom krilu, razpucao

se na sve četiri strane, ponajviše okomitim smjerom tako, da su ga morali sasvim porušiti..

Kr. plem. konvikt takodjer silno oštećen. Na glavnom vanjskom zidu, ležećem u smjeru od *S* prama *J*, ima dvie velike pukotine, prva do metar od sjevernoga ugla odaljena, s početka okomita, onda nješto prama *J* okrenuta do pod krov, kod gornjega kraja do 2 cm. široka; pukotina ide kroz cieli zid kako je debeo. Druga ovoj simetrička pukla istim smjerom, samo za jedan metar dalje od prve prama jugu. Simetrički s ovim dvjema idu dvie pukotine na sjevernom zidu (od Kam. ulice). U refektoriju razi zemlje izpucao svod na stropu na sve strane tako, da se morao cieli ovaj svod te i ostali nad njim stojeći stropovi u 1. i 2. spratu do krova porušiti. Uz kute idu debele pukotine do krova; ona na jugoiztočnom uglu je do 5 cm. široka. Istočni zid puknuo u II. spratu na stubah nad prozorom smjerom od *I* prama *Z* na 4 cm. široko. Svod na hodniku idućem od *J* prama *S* popucao po 3—4 cm. na široko cielom dužinom, te se zidovi izmedju prozora odklonili prama dvorištu. Nutarnji zidovi popucali osobito na široko u žljebah. Iztočni glavni zid odklonio se prama ulici u 2. spratu za 3 cm., u 1. spratu nešto manje. Dimnjaci njekoji srušiše se u dvorište. ostali su popucali Najjače uzdrmana su dva ugla, sjeverno istočni i jugozapadni; osobito ovaj drugi tako, da se je krilo na ovom uglu moralo do krova porušiti.

Zgrada kr. velike realke postradala je znatno. S krova srušiše se na južnom krilu dva dimnjaka, dočim su ostali samo popucali. Pukotina imade najviše u drugom spratu, i to na južnom krilu; najjače pako uzdrman je iztočni zid, a na njem opet najkrupnije južni ugao. Ovdje se iztočni i južni dio po nješto van odklonio. Najviše pukotina bilo je u žljebah, a svodovi su duž cieloga hodnika na stropu popucali. Sadreni modeli, što su namješteni bili na širokih policah u risarskom kabinetu uz sjevernu stienu, popadoše (s visine 1·85 mtr. na pod za 1·5 mtr. daleko) prama *JZ*, njekoji se nasloniše smjerom *ZSZ* na zid, a mnogo se jih iz prijašnjega položaja na polici obrnulo od *J* prama *I* za 45 i više stepena, dakle obratnim smjerom onomu, kojim se ručica na uri kreće. Ura u pisari na zapadnom zidu nije stala, dočim se je chronometar u fizikalnom kabinetu, njihajući se na južnom zidu, obustavio.

Sveučilištna zgrada uzdrmana je silno u prvom i drugom katu; nutarnji zidovi popucali su mjestimice dijagonalno, najveće

su pukotine u žljebah, te su se pojedini zidovi od glavnih odklonili. U knjižnici (1. katu) oštećeni su ponajviše zidovi idući smjerom od *S* prama *J*. Na jednom je takovom pukotina znatna od *J* prama *S* za 45° naklonjena prama horizontu. Takovih pukotina, samo nješto tanjih, ima na više istim smjerom ležećih stienah. Sa polica, naslonjenih na stiene, ležeće smjerom od *S* prama *J*, pobacane su većim dielom knjige na tle.

U sveučilištnom kemičkom laboratoriju (na ulazu u Novu Ves) izbačen je iz boce vodom napunjene čep od pluta (Ploča II. sl. 1); vode se nješto izlilo, ali boca ostala osovljena. U sveučilištnom fizikalnom kabinetu (Demetrova ulica) izbačen je sa plinova svjetionika plamenik *A*. premda je u kovinskoj cievi *B* bio čvrsto utaknut (Pl. 2. sl. 2). Iz kadice žive (sl. 3) izbačeno je mnogo žive, premda je u kadici nizko izpod kraja stajala.

Kaptol. U stolnoj crkvi srušio se svod nad cielim sanktuarom, te zasuo klecala i liepi gotički svjetionik ruševinom na dva metra debelom. Srušeni i polupani su takodjer kameni kipovi, što su sa svake strane bili namješteni na stienah. Oba gotička pilova, onaj do maloga kora sa sjeverne strane i naproti ležeći s južne, popucali su najviše; onaj prvi izbočio se prama južnoj strani znatno. Svod od istoka do sakristije u drugoj ladji puknuo u žljebi na vrhuncu do 8 cm. na široko. Izpružena dva luka, što spajaju pilove sa južnim zidom do kapele sv. križa, porušila se; drugi pao na raku, te ju probio tako, da je isti lies u grobnici slomljen. Iznad prozora tik zvonika na južnoj strani su široke pukotine. te tri debela kamena izbačena. Na južnoj strani kod ulaza iznad biskupova grada u crkvu na zidu pod viencem do krova široka pukotina istim smjerom kako ona gori spomenuta najviše oštećena dva pila. Na zvoniku sa zapadne i istočne strane pukotine prama visini sve širje, te kod drugoga prozora odozgor 6 cm. široke. Kod drugoga prozora odozgor sa zapadne strane iztisnuti kameni okviri. Na iztočnoj strani s vrhunca velik komad zabata izbačen. Sjeverni zid izmedju sakristije i tornja odklonio se u žljebi ponješto van. U ostalom svodovi u cieloj crkvi više ili manje popucali.

Na istočnoj strani stolne crkve iza sanktuarija sagradjeno je kod započete obnove stolne crkve stubište (Stiegenthurm), kojim se uzlazi pod krov crkve. Stubište sagradjeno je iz klesana kamena na zavoj. Do četrnaestoga sloja odozdo (od tla 26·5 met. visoko) neopaža se nikakova promjena; ali od XIV. sloja počam ostavio

je potres znakova, koji osobitu pozornost zaslužuju. Počam od XIV. sloja naime bivaju znakovi sve jasniji do XX., kojim se stubište završuje. Od sedam uzdrmanih slojeva nacrtana su na pl. I. samo tri, i to najdolnji XIV., srednji XVII. i najgornji XX. Razdieliv okrugle zavoje na četvrti, opaziti ćemo, kako se kamenje iz svojega predpotresnoga položaja (izvučene crte) pomaklo u položaj potresom izvedeni (točkane crte). Na najnižem zavoju pomaklo se kamenje u prvoj četvrti (s južne strani) tek nješto; u drugoj četvrti otislo se od središta već znatno; u trećoj četvrti se pomicanje tek započelo, a u četvrtoj ostalo je kamenje netaknuto. Na XV. sloju započelo je pomicanje u sve četiri četvrti, te se pojedino kamenje tim većma od središta prama obodu otiskivalo, čim više slojevi dosižu, a na najgornjem (XX.) sloju vidi se najjasnije, za koliko se od prijašnjega položaja otislo van. Na ovom najgornjem sloju vidi se takodjer, da su oba kamena, *a* na zapadu i *b* na iztoku ostala u svojem prijašnjem položaju. Povukav pravac sredinom pojedinih kolobara, n. pr. XVII. i to smjerom *SI-JZ*, opazit će se, da se kamenje, motreći ga sa sjevero-iztoka prama jugo-zapadu, s jedne i druge strane, na lievo i desno, odmicalo, dokaz da je smjer potresa išao smjerom *SI-JZ*.

Kamena štatua majke božje na kaptolu, 13·96 metara visoka, previjaše se, kako očevidac preč. kanonik Nikola Horvat pripoviedaše, poput vitke šibe, kad ju čovjek, držeći ju dolnjim krajem, oko vertikalne osi njiše, tako, da se vrhunac štatue po čitav metar (na oko) iz svojega položaja naklanjao sad od *S* prama *J* i natrag, sad od *I* prama *Z*, a završilo se njihanje smjerom *SI-JZ*.

Na vratnicah kod ulaza u nadbiskupski vrt iz Bakačeve ulice stajahu dvie kamene vaze; jedna od njih odkrenula se sa prijašnjega položaja za 45^0 (*Aαd* pl. II. sl. 4.) od desna na lievo, dočim se druga odkinula i pala na tle.

U Opatovini silno je postradala kuća Popovićeva, na uglu idué s krvavoga mosta. Razi zemlje puknuo je do 5 cm. svod duž cieloga hodnika. Zabiti u ovoj pukotini drveni klinovi pokazuju, da je ova pukotina postala njekim prijašnjim jakim potresom, te se sad samo otvorila. U pivnici bijaše uz sjeverni zid namješteno vjedreno bure puno tinte. Ovo je sa 24 cm. visokoga podvala (pl. 2. sl. 5.) dignuto i bačeno na tle tako, da su ga pred podvalom upravo onako ležeći našli (čep prama gori), kako bijaše pred potresom namješteno na podvalu.

Samostan i crkva franjevaca na Kaptolu postradaše takodjer u velike. Dimnjaci su stranom popadali sa samostana na dvorište, stranom su popucali. Zidovi su osobito u žljebah, a svodovi po hodnicih cielom dužinom popucali. Nutrnji zidovi se po cielom samostanu razpucali, ali to se ima ponajviše toj okolnosti pripisati, što je u vrieme Napoleonovih ratova samostan bio priredjen za vojničku bolnicu, te su s toga srednji zidovi bili odstranjeni, a kašnje opet prizidani. Najviše je uzdrman sjevero-istočni i jugozapadni kraj samostana; na ovom su zidovi prama kaptolu mjestimice odklonjeni, a na onom su se pače i porušili. Zvonik je počam iznad crkvena krova pak do trula (kube) sa sve četiri strane popucao, pukotine više centimetara široke. Najveće i najširje su pukotine sa sjeverne strane. Uslied toli silnih pukotina morali su čitav zvonik do crkvenoga krova razgraditi. U crkvi popucao najviše zapadni dio crkve; na južnom zidu odklonile su se pojedine česti, isto tako na sjevernom zidu. Na sjevernom zidu ima osim toga velika pukotina za jedan metar od zapadnoga ugla idući od početka okomito, a onda od *Z* prama *J* nješto naklonjena, koja je prema gornjemu kraju više centim. široka. Sredinom istoga zida ide gotovo okomita, ali jedva dva milim. široka pukotina i dopire ćak do krova.

Na sjemeništu duhovne mladeži imade takodjer velikih ošteta. Dužina zgrade leži smjerom od *Z* prama *I*, točnije za njekoliko kutova prama *J* i *S* naklonjena. Glavni sjeverni zid popucao na više mjesta, a najvećma na istočnom uglu. Na istočnom krilu na nutarnjem zidu od istočnoga ugla za 40 cmtra prama zapadu okomitim pravcem od temelja do pod strop drugoga sprata pukotina prama gori sve širja, te u gornjem katu već 86 milim. široka. Uzpored s ovom za 3·5 metra dalje prama *Z* ide od polovice prvoga kata druga uža pukotina do pod krov. Osim toga popucaše sjeverni i južni ugao na istočnom krilu zgrade od temelja do vrhunca s jedne i druge strane više milimetara na široko. Kapelica sagradjena na istočnom uglu sjevernoga glavnoga zida postrada najviše. Gotički svod razpucao se na široko te se ovelik komad s vrhunca prama južnoj strani porušio, a izpod glavnoga gotičkoga prozora za oltarom ide oširoka pukotina k sjevernoj strani do 60° prama horizontu naklonjena.[1]

[1] Cieli ovaj toliko oštećeni iztočni i južni dio sjemeništa porušen je i s nova sazidan, tako, da se osim zapadnoga krila i sjevernoga glavnoga zida imade čitavo sjemenište novom zgradom smatrati.

Od ostalih na cielom kaptolu u obće postradalih zgrada oštećene su najviše na južnom kraju kaptola stojeće kanoničke kuće, te je osobito ona stojeća na uglu ulazeći k svetoj Mariji u svih dielovih tako popucala, da se ima sasvim porušiti. Isto tako silno potresena je kuća neposredno s južne strane do priedstojnikove stojeća (ovo vrieme preč. kanonika Mikovića); na njoj se sjeverni ugao srušio, a južni jako popucao; prednji zid se izbočio, te se pojedini nutarnji zidovi od glavnih znatno odklonili. I ova kuća se morala porušiti. Tako isto su u svih dielovih popucale, dielomice se porušile kuća Štiočeva i ona, što stoji na gornjem kraju sa zapadne strane kaptola.

U *Novoj Vesi* oštećena je najviše vojnička zgrada, gdje bješe kadetska škola smještena. Dimnjaci su sa krova većim dielom popadali. Pukotina ima u svih priedielih zgrade, nu treći sprat je stranom na široko popucao, stranom su se pojedine česti zidova porušile ili od glavnih zidova odklonile. Šteta je tolika zgradi nanesena, da se treći sprat morao sasvim porušiti.

U „Obzoru“ br. 262 ima opis o potresu u kadetskoj školi, iz kojega vadimo sliedeće: „U času, gdje se sgrada poče tresti, klupe skakati, peći prevaljivati, zidovi pucati i sa svoda cigle padati, bijaše sve iznenadjeno; ali ipak odvažnost mladića pokaza se u ovom kritičnom času. Odvažni mladići povikaše silnim glasom: „Ovamo k vratima!“ Na njihov glas sabra se u trenutku sve okolo njih, koji se nalažahu u kiši kamenja, cigala i zida. U obje sobe stigla je nesreća dvanaestoricu pitomaca, od kojih je jedanaestorica na glavi a jedan na ledjih težko ozledjen. Na vratih sakupljeni učenici gledahu tek sad očevidnu propast svoga života. Hodnik propao je za dvie stope, odtrgnut od pobočnih zidova, a kolebaše se kao brod na uzburkanom moru: to bijaše jedini put, što ga pitomci za spas života svoga upotriebiti moradoše. Kako se svakomu činilo na takov hodnik stupiti, težko si čovjek i pomisliti može. Premda se svodovi jedan za drugim rušahu, stupiše ipak na hodnik mladići na poziv jednoga druga B. iz Vrgin Mosta, koj zavikne: „Pojedince neka stupaju ali oprezno“. Stupivši na hodnik prvi vodjahu druge kroz kišu kamenja i ciglovlja; medjutim osjeti se strašni drugi uzdrmaj, kojemu bijaše posljedica, da su napomenuta dvanaestorica ozledjena. Izuzam ovih dvanaest dospije svih 70 pitomaca 4. tečaja u dvorište bez kapa i kabanica, gdje se već 3. tečaj bio sakupio. Kod ovoga dogodjaja odlikovaše se dvojica 4. tečaja, spasivši dvojici svojih kolega život. Jedan rodom iz 2. banske

pukovine J. spasi život jednomu drugu H., koga bi bio zid sa životom rastavio, da ga ovaj natrag nepotegne. Drugi Ličanin M. videći jednoga od drugova u kutu sobe, gdje u nesvjestici leži, a cigle se oko njega ruše, povrati se k njemu, uhvati ga i povrati se sretno s njim u dvorište, gdje je ovaj tek k sebi došao. Za njekoliko časova dodju častnici i upvavitelj škole, dadoše ovdje rodjenim pitomcem umah dopust, a ostale nastaniše u Novoj-Vesi u kući g. Grahora naprama crkvi sv. Ivana".

Neka budu ovdje napomenute još njekoje kuće i zgrade u različitih priedjelih grada, koje su jače oštećene.

Na Jelačićevu trgu kod ulaza u Petrinjsku ulicu mnogo je postradalo skladište staklene robe Dinghofer-Gamilšeg-ove tvornice. Staklenoga posudja najviše popadalo sa sjeverne, manje sa istočne stiene. Sa željezne peći dignula se sa dva klina (Pl. II. sl. 11.) na vrhuncu peći utaknuta 2.45 kilograma težka željezna vaza, te bačena 2.5 metra daleko *(bc)* od okomice povučene s visine *ab* (= 1·5 mtr.) na tle prama *JZ*, što se samo okomitim udarcem dade protumačiti.

Na Zrinskom trgu je na tek sagradjenoj akademičkoj palači pao dimnjak na stakleni krov te ga prolomio, staklene ploče potrle u prizemlju izloženo starinsko posudje, a samim potresom poruše se i polupaju stare grčke posude. Ornamenti sa stupova popadali, slikarije se otresle, stiene popucale, ali srećom samo neznatno.

Na Vranicanovoj palači porušila se balustrada; s krova (iznad vienca) popadali težki kameni kipovi, a nutrnji zidovi, najvećma u trećem spratu, na sve strane silno popucali, mjestimice više centim. na široko, dočim su svodovi popadali.

Na sudbenoj palači srušio se s krova nakit (atika), krov prodrt na više mjesta, dimnjaci se porušili, zidovi popucali te se razklimali. Isto tako postrada i Burattieva palača.

U Marija-Valerijinoj ulici postradala je u veliko nova kuća prve hrvatske štedionice, jer je u gornjih spratovih silno popucala. Jošte više oštećena naproti štedioničkoj stojeća kuća na uglu iste ulice (Pristerova), jer osim što su stiene popucale i svodovi se porušili, izbočiše se glavni zidovi u Valerijsku ulicu tako, da su se morali na sve strane poduprti, a kašnje ciela kuća porušiti

Na Jelačićevu trgu postradala je mnogo bolnica milosrdnika. U prvom katu popucaše svodovi na hodnicih i stiene, ali mnogo više

oštećen je drugi kat. Njekoje stiene popucale su od vrha do dna; na hodnicih porušili se čitavi zidovi, a s prozora popadoše svodovi. Mnogo su postradala takodjer krila u dvorištu. Kad se zgrada počela silno tresti i kolebati, poskakaše bolestnici, sakupivši posljednje sile, iz postelja, te uz jauk i vrisak tiskahu se k vratima. Pošto se bjehu umirili ponješto, poplaši jih drugi potres od 11. studenoga u $11^1/_2$ sati tako, da jih se veći dio iz bolnice bilo razbježalo, od kojih se mnogi niesu više niti vratili. Uslied tolike oštete izpražnjen je umah drugi kat, a prvi i prizemlje poduprto je stupovi.

Naprama samostanu milosrdnika oštećena je silno Stankovićeva kuća, gdje su porušene stube i svodovi; jedan dio vienca izpod krova prama Ilici i velik dio zabata odvalio se na ulicu; osim toga popucale stiene na sve strane, a najviše u drugom i trećem katu.

Za ovimi oštećena je najviše kuća na uglu ulazeć iz Ilice u Frankopanovu ulicu, na kojoj se posred sjevernoga krila (duž Ilice) srušio krov, odvalilo pročelje do prozora u prvom spratu i probio strop; svodovi duž cieloga hodnika na široko popucali.

U samostanu milosrdnica probiše dva dimnjaka krov i probušiše svodove nad hodnici u drugom i prvom katu; uz to zidine popucale na više mjesta, osobito u žljebah.

Ženska kazniona na savskoj cesti (Pl. VI. sl. 131, α, β, γ) uzdrmana je takodjer užasno. Nutrnje zidine popucale su na sve strane, a najviše u gornjih spratovih. U veliko je osobito popucao okružni zid, kojim je dvorište kaznione opasano, i to samo s južne i sjeverne strane. Južni zid *ab* puknuo je cielom dužinom od istočnoga do zapadnoga ugla; pukotina je na zapadnom kraju naklonjena prama okomini za 35°, a onda ide od oba kraja horizontalnim smjerom. Znamenit bješe kod ove pukotine rastup gornjega od dolnjega zida. Predstojnica naime kaznione pripovieda, da je jasno vidjela, kako se gornji dio zida iznad pukotine cielom dužinom tako dignuo bio, da se otvorenom pukotinom na protivnoj strani djetelinom obrastlo polje vidjelo, a zatim spadne i sljubi se gornji s dolnjim dielom tako, da se pukotina zatvorila, a samo na sredini kod *h*, gdje je najširja, nije se zid sklopio. Na dva mjesta zida visi po jedna cigla do polovice van (prama jugu). Pukotina nastade ondje, gdje se na dolnjem od kamenja sagradjenom zidu nastavlja gornji od opeke. Na sjevernom okružnom zidu *dc* pukla

je istočna stran, te pukotina kod ugla čini s okomicom do 40°, zatim ide horizontalno; dočim je ista pukotina na zapadnom kraju gotovo horizontalna Istočni i zapadni zid neimadu pukotina. Kao što okružni zid bio se potresom rastupio u gornjem spratu i strop od zidova tako, da se rastupinom van vidjelo, a zatim se opet sklopi.

Sv. Šaver. Ulazeć u grabrik križnoga puta opaziše se znakovi žestokoga potresa. Na ulazu nad vratnicami stajahu dva kamena svetca (Fotografija br. 2.), u sredini medju njima isto takov angjeo. Kip na desnoj (istočnoj) strani (α) ostao je nepromienjen u svojem prijašnjem položaju, srednji (β) zakrenuo se od lieva na desno za 45°, dočim je skrajnji sa zapadne strane (γ) smjerom *IJI* sa 6 metara visine pao 2 metra daleko od okomita podnožišta.

Pred crkvom stajaše uz veliko kameno razpelo sa svake strane po jedan isto tako velik kameni križ. Križ sa sjevero-istočne strane ostao je čitav u nepromienjenom položaju; razpelo (4.6 mtr. visoko) prevalilo se na skrajnji jugo-zapadno ležeći križ te se razbilo. Istim smjerom pao je i ovaj skrajnji križ prama *JZ* te se razlupao.

Kuća g. Malina je u veliko popucala. U knjižnici su se knjige, namještene uz sjevernu i južnu stienu, k stienam primakle, dočim se naslonjene na istočnu i zapadnu stienu niesu pomakle. Znak, da je potresno gibanje išlo smjerom *SJ*.

I crkva sv. Šavera je jako popucala.

Osim spomenutih već gori crkava postradale su i ostale u Zagrebu više manje. a kod njekojih zaslužuje osobitu pozornost promjena križeva na zvonicih namještenih, koja promjena je važna za označenje potresova smjera. — Križ na zvoniku sv. Petra u Vlaškoj ulici prelomio se i ostao viseći u ravnini prama *SSI* (Pl. II. sl. 6. sa strane, sl. 7. odozgo). Na crkvi sv. Ivana u Novoj Vesi prelomio se križ i pao na krov, gdje osta ležeći smjerom *SI* (Pl. II. sl. 8). Na crkvi sestara milosrdnica u Frankopanskoj ulici naklonio se križ smjerom *JI* (Pl. II. sl. 9), dočim se na crkvici sv. Jurja na starom groblju zavrtio oko okomite osi s lieva na desno te se naklonio prama *JI* (Pl. II. sl. 10). Sva je prilika, da je prije potresa križ bio u ravnini *mn* uzpored sa *ab*. Potresom okrenuta je ravnina smjerom *cf*, te se križ ujedno prama jugoistoku nagnuo.

b) Znakovi potresa na grobljih.

Na groblju sv. Jurja. Na nadgrobnih spomenicih ima potresom izvedenih pojava, koji osobitu pozornost zaslužuju. Njekoji spomenici promienili su svoj prijašnji položaj tim, što su se jedni od okomite osi za više ili manje stupanja prama horizontu naklonili, dočim su se drugi oko okomite osi za njekoliko stupanja lievo ili desno zavrtjeli. Spomenici, koji bi se protivnim smjerom (s desna na lievo) zakrenuli, označeni su zviezdicom *. Ove promjene prikazane su na priloženih pločah tako, da je prijašnji stalni položaj spomenika narisan izvučenimi, dočim je potresom promienjeni položaj točkanimi crtami naznačen. — Na groblju sv. Jurja previnula se željezna spona (Pl. III.), kojom je na spomeniku pod br. 12 svezan okomit stup s četverouglastim podstavkom tako, da se stup smjerom od *Z* prama *I* ili točnije za pet stupanja preko *I* na *J* naklonio k horizontu, gotovo za pravi kut. Na spomenicih br. 16, 18, 23, 29, 30, 31, 32, 33, 35 i 44 odkinuše se gornji komadi spomenika (križevi, stupovi ili ploče) te padoše istim smjerom kako i na spomeniku br. 12. Na spomeniku br. 43 odkinuše se oba gornja komada od podnožka i jedan od drugoga, te padoše istim smjerom kako i prijašnji prama istoku ili za njekoliko kutova preko istoka prama jugu. Spomenik br. 45 prevrnuo se obratnim smjerom od *I* prama *Z*, ali se vidi, da je, odkinuv se sa podstavka, pao istim smjerom kako i prijašnji prama *I.*, ali udariv dolnjom stranom o tlo, premahnuo je gornjim dielom obratnim smjerom te tako leži prama *Z.* okrenut.

Spomenici br. 13 i 26 pomakoše se sa svojega podstavka znatno prama *SI*, dočim se onaj pod br. 20 usporednim smjerom s prijašnjim položajem pokliznuo za 9^0 preko *I* na *J*.

Na spomenicih pako 14, 15, 17, 19, 22, 25, 27, 28, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 46 i 48 okrenuše se nastavci na podstavku oko vertikalne osi pod različitimi kutovi od $1\,{}^1/_2{}^0$—15^0 protivnim onomu smjeru, kojim se ručica ure pomiče. Na spomeniku br. 49, imajućem dva nastavka, okrenuše se oba nastavka istim smjerom kojim i prijašnji, dolnji *bcd* za 13^0, a gornji *bfg* za 40^0. Dva samo od svih okrenutih spomenika, onaj naime pod br. 21 i 24, okrenuše se protivnim, dakle istim smjerom, kojim se satna ručica pomiče.

G r o b l j e s v. R o k a. Spomenici br. 50, 51, 52, 53, 54 odkinuše se od postavaka i padoše svi prama *J* (Pl. IV.). Na spomeniku 53 odkinuo se osim toga željezni križ s jabukom te razlomiv se na dva komada, zabodoše se oba kraj podstavka na sjevernoj strani okomito u zemlju. Spomenik br. 55 prevalio se preko juga prama zapadu za 15°. Jedini spomenik br. 56 prevalio se protivnim ostalih spomenika smjerom, na ime preko zapada prama sjeveru za 15 step. Spomenici 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64—70, okrenuše se oko vertikalne osi za 1°—3° protivnim smjerom satne ručice; a oni pod br. 71 i 61 smjerom satne ručice.

G r o b l j e s v. T o m e u N o v o j V e s i razdieljeno je na dva diela, a) gradjansko i b) vojničko groblje.

a) Od veoma mnogo spomenika, što jih ima na gradjanskom groblju, opažene su promjene položaja samo kod četiri. Na spomeniku br. 73 odkinuo se kameni križ odskočiv prama *SI* i položio se glavom prama *SZ* Istim smjerom odletio je kameni križ na spomeniku 74, samo što se glavom obratio prama *JI* Spomenik 75 prevalio se prama *S*, točnije nješto malo preko *S* na *I*.

b) Na vojničkoj strani ima malo spomenika; od ovih prevališe se tri svaki svojim smjerom, onaj pod br. 76 prama *JZ*, br. 77 prama *I*, a 78 jugo-istoku; oni pako pod br. 79—84 zakrenuše se smjerom satne ručice za 1—3 step., dočim su se 82 i 84 pomakli, ovaj nješto prama *JZ*, a ovaj prama *SI*.

N a c e n t r a l n o m g r o b l j u odkinulo se pet spomenika sa podstavaka i to br. 85, koj se prevalio prama *S*, br. 86 odletiše oba komada sa postavka prama *Z*, isto tako 87, oba gornja komada prama *I* naklonom nješto malo prama *J*. Na spomeniku 88 odkinuo se kameni križ, odskočio *Z* i položio se glavom prama *S*. Na spomeniku 89 bio kameni križ petom *ab* umetnut u izdubeni podstavak. Potresom je križ dignut iz podstavkove jame te je 30 centim. od podstavka povaljen tako, da dužinom leži prama *I*.

Spomenici 90, 91, 92, 93—99 okrenuše se oko vertikalne osi smjerom satnoj ručici protivnim od 3° do 40°; samo onaj pod br. 100 okrenuo se ovomu protivnim smjerom. Bilo je mnogo više spomenika položajem promienjeno, ali su umah nakon potresa opet u stari položaj namješteni, s toga se promjene nisu mogle izkazati.

N a g r o b l j u s v. P e t r a (na sjeveroistočnom kraju vlaške ulice) odkinulo se 9 spomenika s podstavaka i to: spomenici 102, 103, 107, 108 i 109, koji su pali dužinom *J;* na spomeniku 104 od-

kinuo se križ i položio se dužinom prama *SI;* na spomeniku 105 bio je nastavak sa dva šiljasta klina učvršćen na podstavku, potresom je nastavak dignut, te je, razlomiv se na dva komada, pao smjerom *SI.* Isto tako se spomenik 106 rastavio u 4 komada, koji su bačeni prama *J.*, najgornji komad odleti najdalje, te se položi prama *SI.* Na jednom spomeniku 110 padoše oba komada razlomljena križa sa podstavka na zapadnu stranu, te se položiše dužinom prama *SZ.* Spomenici 111, 112, 113, 114, 115, 116, 118 okrenuše se smjerom satne ručice sa 2°—35°, dočim se 119 zavrtio za 2° protivnim smjerom.

Na groblju sv. Duha imade kamenih spomenika 24, od ovih se jedan pod br. 120 prevalio sa podstavka tako, da je prednje lice ploče s napisom, koje stajaše okrenuto prama *ZJZ* (za 10° od juga prama zapadu) te bi, prevrnuv se prama jugu, kako leži, imalo bilo pismo doći odozdo, a došlo je odozgor. To se moglo, po svoj prilici, tako dogoditi, da se ploča *AB*, zavrtiv se prama *Z* za 180° preko ruba *mn* pokliznula, te ostala u nacrtanom položaju ležeći. Spomenik 121 okrenuo se istim smjerom od desna na lievo, i to gornji dio za 90°, a dolnji za 20°.

Spomenik 122 okrenuo se na nepomičnom podstavku za 5·5° od desna prama lievu (kako i prijašnji proti satnoj ručici) te se ujedno nješto prama jugu pomaknuo. Jošte jedan spomenik (Antuna Bertani-a), imajući isti položaj, kako i onaj 122, okrenuo se istim smjerom, ali samo za 2°.

Spomenik 123, stojeći položajem od istoka prama zapadu, okrenuo se gornjim dielom prama zapadu za 2°, a dolnjim istim smjerom za 3°.

Spomenik 124 okrenuo se iznimno smjerom satne ručice, dakle od lieva na desno za 4°; dočim se br. 125 okrenuo kako i prijašnji od desna na lievo za 4°.

Potresi što su poslije glavnoga u Zagrebu zabilježeni.

1. Poslije najžešćega prvoga dosad opisanoga udarca zabilježeni su na meteorologijskom motrilištu sliedeći još potresi:

2. Četiri minute poslije prvoga potresa, 9. studenoga, dakle blizu 7 sati 38 min. osjeti se drugo valovito titubanje, ali samo kratka trajanja.

3. U 8 s. 27 m. 55 sek. sliedilo je drugo valovito gibanje do dvie sekunde, *SI—JZ* (sjeveroiztočno-jugozapadnoga) smjera[1].

4. U 10 s. 50 m. u veče sasvim slab udarac.

5. Dne 10. stud. u 6 sati jutrom isto tako slab udarac.

6. Dne 11. stud. u 5 s. 40 m. jutrom dva slaba valovita udarca od *Z—J*.

7. Dne 11. studena u 11 s. 1 m. 10 sek prije podne valovito gibanje s jakimi udarci, ali samo 1 sek.

8. Dne 11. stud. u 11 s. 26 m. jaka trêšnja poput kotrljanja sa žestokimi udarci smjerom *Z—I*, koja potraja do 3 sek. Ovim potresom pojaviše se na zgradah nove pukotine, dočim su se postale prvim potresom raširile; žešći bijaše ovaj potres u Remetah, Sv. Šimunu, te u obće u sjevero-iztočno od Zagreba ležećih obližnjih okolicah, dočim ga u odaljenijih priedjelih slabije osjetiše.

9. Dne 11. stud. u 5 sati 26 m. u veče slabije titranje uz podzemnu tutnjavu, te trajaše do 3 sek.

10. Istoga dana u 11 sati u veče posve slabo titranje.

11. Dne 12. stud. u 2 s. 15 m. jutrom slabo valovito gibanje.

12. Istoga dana u 5 s. 15 m. jutrom slabo valovito gibanje.

13. Istoga dana u 10 s. 30 m. pr. podne slabo valovito gibanje.

14. Istoga dana u 6 s. 30 m. u veče slabo valovito gibanje.

15. Dne 13. stud. u 2 s 15 m. jutrom slaba titrajućega gibanja.

16. Istoga dana u 4 s. jutrom slabo titrajuće gibanje.

17. Istoga dana u 10 s. 15 m. u veče slabo titrajuće gibanje.

18. Istoga dana u 12 s. u noći slabo titrajuće gibanje.

19. Dne 14. stud. u 6 s. 15 m. u veče slabo titranje.

20. Dne 15. stud. u 1 s 30 m. u noći slabo titranje.

21. Istoga dana u 4 s. jutrom slabo titranje, blizu gore jače.

22. Istoga dana u 11 s. 18 m. pr. podne posve slabo.

23. 16. stud. u 12 s. 4 m. noćju prilično jako valovito gibanje smjerom *SI—JZ* uz tutnjavu poput kotrljanja. Iza toga sliedjaše više slabijih titranja, pače se činilo, kao da zemlja neprestano titra uz muklo tutnjikanje. Kao osjetljivije gibanje zabilježeno je:

24. Istoga dana u 12 s. 44 m. slabo.

25. Istoga dana u 12 s. 49 m. slabo.

---

[1] Radi kratkoće bilježit ćemo u buduće smjerove ovako: *S—J* (od sjevera prama jugu), *I—Z* (od istoka prama zapadu); nadalje sastavljene smjerove *SI—JZ* (sjevero-istok prama jugo-zapadu), *SZ—JI* (sjevero-zapad prama jugo-istoku; *SSI—JJZ* (sjevero-sjevero-istok prama jugo-jugo-zapadu) itd.

26. Istoga dana u 1 s. 9 m. slabo.
27. Istoga dana u 4 s. 24 m. slabo.
28. Istoga dana u 6 s. 30 m. slabo.
29. Istoga dana u 11 s. i 11 s. 15 m. slabo ljuljanje uz podzemnu tutnjavu.
30. 17. stud. u 4 s. jutrom posve slabo ljuljanje.
31. 18. stud. u 10 s. 35 m. u noći jedva osjetljivo.
32. 19. stud. u 5 s. 15 m. jutrom jedva osjetljivo.
33. Istoga d. 11 s. 26 m. noćju slabo valovito titranje *SI—JZ*.
34. 20. stud. u 12 s. 2 m. noćju posve slabo.
35. Istoga d. u 12 s. 32 m. noćju posve slabo.
36. 21. stud. u 3 s. 17 m. poslije podne slabo titranje
37. 23. stud. 11 s. 10 m. pr. podne tutnjikanje uz slabo titranje.

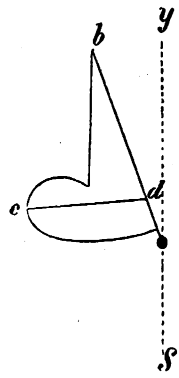
Od sad prilično mirno do sliedećega:

38. 27. stud. jutrom osjeti se samo opetovano podzemno tutnjanje, ali bez titranja.
39. 4. pros. u 2 sata slaba vibracija s podzemnom tutnjavom.
40. 5. pros. 3 s. 5 m jutrom slab udarac.
41. Istoga d. 3 s. 15 m. jutr. slab udarac.
42. Istoga d. 9 s. 45 m. u veče dosta jak drmaj.
43. Istoga d. 11 s. u veče slab udarac. Do 30 min. prije i toliko poslije udarca čula se mukla tutnjava. U medjudobju od 10 minuta osjetilo se kratko titranje uz tutnjavu poput daleka gruvanja topova.
44. 6. pros. u 3 s. jutrom slab drmaj.
45. Istoga d. 7 s. 45 m. slab drmaj.
46. Istoga d. 8 s. 10 m. slab drmaj.
47. 7. pros. 3 s. 20 m. podosta jako gibanje *SSZ—JJI* do 2 sek. uz muklu tutnjavu.
48. 7. pros. u 5 s. 30 m. podosta jako gibanje *SSZ—JJI* do 2 sek. uz muklu tutnjavu.
49. 7. pros. u 7 s. 45 m. jutrom sasvim slabo.
50. 7. pros. izmedju 5 i 6 s. poslije podne slabo podzemno kotrljanje.
51. 8. pros. 7 s. 45 m. jutrom posve slabo titranje. Prije titranja čula se poput grmljavine mukla tutnjava, koja se još duže vremena uz kratku prekidnju opetovaše.
52. istoga d. u 6 s. 34 m. jutrom slabo kotrljanje.
53. „ „ u 7 s. 22 m. „ „ „
54. „ „ u 6 s. 25 m. u veče čvrst udarac.

55. 8. pros. u 11 s. 58 m. slabo gibanje.

56. 10. pros. u 12 s. 30 m. noćju neznatno titranje.

57. istoga d. 3 s. 24 m. jutrom, jako žestoka trêšnja s tutnjavom, koja trajaše do 3 sk. Ovaj potres bješe poslije velikog potresa od 9. stud. 7 s. 33 m. 50 sk. jedan od najjačih, onako po prilici jak, kakov bijaše dne 11. stud. u 11 s. 26 m. pr. pd. (br. 8). — 120 ctra. dugačko njihalce, dotičući se šiljkom nasuta na ploči pepela, nacrtalo je šiljkom figuru, kakova se vidi iz nacrta sl. 1. Točka *a* je horizontalna projekcija (mirovalište) visećega njihalca, *ab* polovica njihaja i ujedno smjer *JJI—SSZ* njihaja. Zamašaj njihalca *ab* dugačak je 18 mm., a odstup *cd* od njihajne ravnine *ab* čini 14 mm. Opisav njihalo na pepelom posutoj ploči sastavljenu crtu *abce* obustavilo se je iznad mirovališta. Što njihalce nije prelazilo preko *a* bit će uzrok nješto ovisoka naslaga pepela, u kojoj je šiljak ugreznuo.



Sl. 1.

58. 11. pros. u 5 s. 2 m. jutrom podosta jako valovito gibanje od *SI—JZ* do 3 sk.

59. istoga d 7 s 23 m. pr. pd. slabo valovito gibanje smjerom *SI—JZ.* Noćju 11., u veče 14. i noćju na 15., kao što i noćju na 16. pros. osjećalo se poslije većih pauza slabo titranje.

60. 16. pros. 11 s. 10 m. veče prilično jako i kao rastuće kolebanje smjerom *SI—JZ.*

61. istoga d. 11 s. 15 m. slab prekinut udarac od 1 sk.

62. 19. pros. 8 s. 10 m. u veče slab okomit udarac.

63. 20. pros. 1 s. 10 m. s jutra posve slabo titranje.

64. 22. pros. 12 s. 51 m. noćju slabo valovito gibanje.

65. 23. pros. 2 s. 10 m. jutrom jako slab udarac.

66. Istoga d. u 5 s. jutrom slaba vibracija.

67. 24. pros. izmedju 12 i 1 sat jedva osjetljivo titranje.

68. Istoga d. u 5 sati jutrom jedva osjetljivo titranje.

69. 25. pros. u 2 sata jutrom osjetliv okomit udarac.

70. Istoga d. u 11 s. 55 m. noćju 2 sek. trajuće osjetljivo kolebanje bez tutnjave.

71. 27. prosinca u 1 s. jutrom lahko ljuljanje, smjer *SZ—JI.*

72. 28. pros. u 4 s. 26 m. jutrom gibanje poput kotrljanja, da su prozori zazveketali, traj. 2 sek.

73. 31. pros. u 2 s. 10 m. jutrom slab drmaj, a pred njim tutnjava.

74. 31. pros. u 10 s. 30 m. noćju slabo ljuljanje.

75. 1. siečnja 1881 u 2 s. 10 m. noćju slab udarac okomito.

76. Istoga d. u 4 s. 30 m. jutrom slabo titranje, popraćeno njekim zujenjem.

77. 2. siečnja u 3 s. 50 m. slab drmaj.

78. 3. siečnja u 2 s. jutrom slab udarac.

79. Istoga d. u 5 s. 20 m. jutrom tri podosta jaka, rastuća udarca okomito, trajanje 2—3 sekunde.

80. 4. siečnja u 3 s. 15 m. jutrom podosta jako valovito gibanje, 2 sk. smjer *SZ.-JI.*

81. 5. siečnja 3 s. jutrom tri uz kratko prekidanje prilično jaka trêšnja.

82. Istoga d. u 4 s. 44 m. poslije podne žestok udarac popraćen gibanjem poput kotrljanja smjerom *SZ—JI,* 3 sk. Trêšnja tako jaka, da su njeki iz kuća izletili.

83. 6. siečnja. 12 s. 45 m. jutrom slab udarac uz njeki osobiti šum.

84. Istoga d. 2 s. 50 m. jutrom slaba vibracija s tutnjavom.

85. Istoga d. u 6 s. 45 m. jutrom dva prilično jaka udarca.

86. 7. siečnja u 2 s. 53 m. jutrom prilično žestok drmaj.

87. Istoga d. 3 s. 4 m. jutrom udarac s tutnjem.

88. 8. siečnja u 1 s. 10 m. jutrom osjetljivo drmanje.

89. Istoga d. u 3 sata jutrom slab udarac s tutnjom.

90. 9. siečnja 1 s. 30 m. jutrom tri slaba udarca.

91. Istoga d. 4 s. 55 m. jutrom slaba trêšnja.

92. 10. siečnja u 12 s. 30 m. jutrom slaba trêšnja.

93. Istoga dana u 2 s. 45 m. jutrom slaba trêšnja s tutnjem.

94. 11. siečnja u 3 s. 30 m. jutrom slaba trêšnja.

95. Istoga d u 5 s. 50 m. jutrom slabo valovito gibanje popraćeno udarcem.

96. 13. siečnja u 3 sata jutrom podosta jako valovito gibanje smj. *SSI—JJZ.*

97. Istoga d. u 11 s. 20 m. u veče podosta jaka trêšnja.

98. 14. siečnja u 2 s. 30 m. jutrom podosta jaka trêšnja.

99. 18. siečnja u 11 s. pr. p. pojak potres.

100. Istoga dana u 2 s. 40 m. posl. p. osjetljiva trêšnja.

101. 19. siečnja u 4 s. 45 m. posl p. valovito gibanje.

102. Istoga d. u 11 s. 10 m. noćju tri jedan za drugim prilično jaka udarca s tutnjavom, trajanje 2—3 sek. Nutarnji zidovi

zaškripaše. Jače osjetiše udarce na Potoku, Kaptolu, Novoj-Vesi, u obće na iztočnoj strani grada.

103. 20. siečnja u 6 s. 40 m. jutrom dva kolebanja, nu bez tutnjave, smj. *S—J.*

104. 21. siečnja u 11 s. 30 m. u veče slabo ljuljanje.

105. 22. siečnja u 4 s: 30 m. jutrom slabo gibanje.

106. Istoga d. u 6 s. u veče priličan potres okomito i vrteć.

107. 23. siečnja u 12 s. 15 m. jutrom slabo gibanje.

108. Istoga d. u 5 s. 30 m. jutrom slabo gibanje.

109. 24. siečnja u 3 s. jutrom slab drmaj.

110. Istoga d. u 1 s. 46 m. posl. p. slabo drmanje s podzemnim šúmom.

111. 25. siečnja u 6 s. jutrom prilično kolebanje, 2 sk.

112. 27. siečnja u 4 s. 30 m. jutrom osjetljivo drmanje.

113. 28. siečnja u 3 s. jutrom dvie prilično jake, brzo uzastopce sliedeće trêšnje.

114. 29. siečnja u 6 s. jutrom valovito gibanje smj. *SI—JZ.*

115. 30. siečnja u 5 s. 30 m. jutrom slabo valovito gibanje.

116. Istoga d. u 11 s. 30 m. u veče nešto jače gibanje.

117. 31. siečnja u 6 s. 10 m. jutrom slabo kolebanje.

118. Istoga d. u 11 s. 30 m. pr. p. drmanje uz podzemnu tutnjavu.

119. Istoga d. u 2 s. 40 m posl. p. slab drmaj.

120. 1. veljače u 12 s. 15 m. jutrom podosta jak udarac popraćen kolebanjem.

121. 2. veljače u 6 s. jutrom posve slabo gibanje.

122. 3. veljače u 5 s. jutrom isto takovo gibanje.

123. Istoga d. u 12 s. 30 m. posl. p. dva uzastopce sliedeća dosta jaka kotrljajuća gibanja s tutnjavom, 2 3 sek., smj. *SI—JZ.*

124. Istoga d u 4 s. 15 m. posl. p. ljuljanje s tutnjanjem, 1 sk., smj. *SI—JZ.*

125. 4. veljače u 2 sata 50 m. jutrom posve slaba vibracija.

126. Istoga dana u 6 s. 15 m. jutr. slab podrmaj.

127. 5. veljače u 12 s. 27 m. jutrom posve slabo titranje s tutnjavom 1 sek.

128. Istoga d. u 11 s. 40 m. u veče slabo gibanje.

129. 7. veljače u 10 s. 53 m. u veče prilična trêšnja.

130. 9. veljače u 3 s. jutr. osjetljivo drmanje *SI—JZ.*

131. 10. veljače u 2 s. jutr. 3 sek. trajuće osjetljivo titranje.

132. Istoga d. u 4 s. jutrom kratko slabo gibanje.

133. 12. veljače u 12 s. 3 m. noćju do 4 sek. trajuća tutnjava sa slabim udarcem.

134. 13. veljače 12 s. 10 m. noćju isto takova tutnjava s udarcem 3 sk.

135. Istoga d. u 3 s. 20 m. jutrom 2 sk. trajuće titranje.

136. Istoga d. u 4 s. 25 m. posl. p. slabo titranje 2 sk.

137. Istoga d. u 10 s. 10 m. noćju slabo titranje s jakom tutnjavom.

138. Istoga d. u 11 s. 52 m. noćju podzemno prilično jako tutnjanje sa slabim titranjem.

139. 15. veljače u 1 s. 25 m. jutr. do 3 sk. trajuće tutnjanje uz slabo ljuljanje.

140. 16. veljače u 11 s. 15 m. u veče jako tutnjanje uz slabu vibraciju.

141. 20. veljače u 1 s. 50 m. jutrom tutnjanje uz slabu vibraciju.

142. 21. veljače u 2 s. jutrom slab uzdrmaj.

143. 22. veljače u 5 s. jutrom prilično jako vibriranje uz slabu tutnjavu.

144. 23. veljače u 1 s. 30 m. jutrom slab uzdrmaj.

145. Istoga d. u 4 s. jutrom uz slab šum prilično jak uzdrmaj.

146. 25. veljače u 3. s. 40 m. posl. p. najprije 1 sk. trajući šum, zatim okomit udarac a onda priličan potres. Ura njihalica obustavila se na stieni od *I—Z* ležećoj.

147. 1. ožujka u 12 s. 30 m. noćju podulje slabije titranje uz tutanj.

148. 2. ožujka 1 s. slabo titranje.

149. Istoga d. u 11 s. 50 m. noćju 2—3 sk. trajući tutanj uz posve slabo titranje.

150. 3. ožujka u 12 s. 5 m. noćju do 2 sk. tutanj i titranje kao što prijašnje.

151. Istoga d. u 4 s. 50 m. posl. p. tutanj uz slabo titranje.

152. 4. ožujka u 11 s. 56 m. posl. p. 1 sk. trajuće valovito gibanje *ISI—ZJZ* započeto okomitim udarcem.

153. 8 ožujka u 4 s. 15 m. posl. p. slab uzdrmaj uz tutnjavu.

154. Istoga d. u 8 s. 45 m. u večer tutnjava i titranje.

155. 9. ožujka u 2 s. 53 m. jutrom prilična trêšnja 2 sk.

156. 10. ožujka u 12 s. 15 m. jutrom šum s priličnim drmajem.

157. 12. ožujka u 1 s. 25 m. jutrom slab drmaj s tutnjem.

158. Istoga d. 4 u s. 45 m. jutrom slabo drmanje.

159. Istoga d. u 5 s. 15 m. posl. p. šum s titranjem.

160. 15. ožujka u 10 s. 25 m. pr. p. kratak drmaj.

161. Istoga d. u 11 s. 20 m. noćju slaba vibracija.

162. 16. ožujka u 4 s. 15 m. jutrom podosta osjetljiv três.

163. Istoga dana u 2 s. 15 m. pr. p. prilično jak kratak potres.

164. 17. ožujka u 1 s. 40 m. jutrom šum s titranjem.

165. Istoga d. u 3 s. 2 m. pr. p. podosta jako valovito gibanje. završeno okomitim udarcem, 2 sk. *SSI—JJZ* uz slabiji šum.

166. Istoga d u 4 s. 20 m. posl. p. slab drmaj.

167. 18 ožujka u 11 s. 10 m. posl. p. slab drmaj.

168. 21. ožujka u 4 s. 10 m. jutrom prilično osjetljiv três.

169. 23. ožujka 1 s. 30 m. jutrom podosta jak okomit udarac.

170. Istoga d. u 2 s. jutrom ljuljanje 2 sk. *S—J.*

171. 24. ožujka u 6 s. 45 m. posl. p. dva okomita udarca, prvi jači, te su stvari na stolu odskočile.

172. Istoga d. u 8 s. 15 m. u veče slabo titranje.

173. 25. ožujka u 2 s. 45 m. jutrom slabo titranje.

174. 26. ožujka u 3 s. 15 m. jutrom prilično dugotrajna trêšnja s tutnjavom.

175. 27. ožujka u 1 s. 30 m. jutrom slabo drmanje.

176. Istoga d. u 4 s. 50 m. posl. p. slabo drmanje.

177. 29. ožujka u 11 s. 30 m. poslie p. slabo gibanje.

178. 30. ožujka u 4 s. jutrom slabo drmanje.

179. 6. travnja u 4 s. jutrom slab okomit udarac.

180. 8. travnja u 2 s. 45 m. jutrom slab drmaj.

181. 10. travnja u 9 s. 45. m. u veče slab drmaj.

182. 11. travnja u 3 s. 30 m. jutrom slab drmaj.

183. 15. travnja u 5 s. 38 m. jutrom lako kotrljanje.

184. 24. travnja u 6 s. 10 m. jutrom prilično jako drmanje; u njekojih kućah osjetiše škripanje zidova.

185. Istoga d. u 11 s. 57 m. noćju slabije drmanje.

186. 23. lipnja 5 s. 46 m. jutrom prilično jako drmanje, završeno udarcem.

187. 1. srpnja 5 s. 45 m. jutrom dva slaba udarca.

188. 28. srpnja u 11 s. 4 m. 10 s. jutr. dva prilično jaka kotrljajuća gibanja sa dva udarca, traj. 2 sek. uz slabu tutnjavu.

189. 29. srpnja u 4 s. 15 m. jutr. dosta jak udarac uz tutnjavu.

190. 3. kolov. u 2 s. 20 m. jutr. podosta jak udarac, a zatim drmanje smjerom *SI—JZ.*, traj. 1 s. uz jaku tutnjavu do 3 sk.

191. 7. listopada 6 s. jutr. prilična trêšnja *ISI—ZJZ* trajanje 1 sek.

192. 21. list. 5 s. 30 m. jutrom trêšnja sa znatnim udarcem *ISI ZJZ* 2 sek.

193. 23. list. u 10 s. 8 m. jutr. prilično jak udarac, zatim trešnja *SI—JZ* s podzemnom tutnjavom, 3 sek. Prozori zaklepetaše. — Kod njekojih strah ali nikakove štete.

194. 6. studenoga u 11 s. 25 m. noćju slaba trêšnja *SI—JZ.*

195. 8 stud. 5 s. 38 m. jutrom okomit udarac uz trêšnju *ISI—ZJZ,* 2 sekunde.

196. 30. studenoga u 8 s. 27 m. 30 sek. podosta jako drmanje *SI—JZ* sa 3 udarca i tutnjavom do 3 sek.

197. 9. prosinca u 9 s. 51 m. jutr. prilično jako valovito gibanje *SI—JZ* 1 sk.

(Sisak 27. pros. 12 s. 37 m. pšt. vr. potres *ISI—ZJZ;* na sisačkom brdu (Vojni Sisak) nješto vrteće gibanje prama *SSZ.* Traj. 12 s. bez štete. Završila se trêšnja dvama udarcima, drugi jači.)

198. 6 siečnja 1882 u 2 s. 29 m. drmanje uz tutnjavu, završiv okomitim udarcem *ISI—ZJZ* do 2 sek.

199. 8. siečnja 10 s. 20 m. u veče trêšnja s udarcem, *ISI—ZJZ* uz jaku tutnjavu.

200. 21. siečnja u 7 s. 55 m. u veče.

Bit će da je osim ovdje zabilježenih bilo još i više slabih titranja i kolebanja; nu toliko jih ipak nije bilo, koliko hoće da su jih mnogi osjetili, jer mnogi u svojoj uzrujanosti živaca osjetiše i ondje potres, gdje su slučajno ulicom kola prošla, ili se jačim lupanjem vrata ili čvršćim stupanjem slabija zgrada uzdrmala.

Zagrebačko pučanstvo za vrieme potresa.

Pošto su užasnim potresom od 9 stud. mnoge zgrade tako nastradale, a gdjekoje stiene se od glavnih zidova tako odklonile, da se je u nutri samo uz očitu opasnot života stanovati moglo, imale su se sve kuće u Zagrebu po graditeljnih vještacih pregledati, da se može pronaći, u kojih kućah se smije, u kojih nesmije stanovati. U tu svrhu podielilo je gradsko poglavarstvo pod upravom načelnika Matije Mrazovića, koj je do kasno doba noći u svojem uredu izvješća primao i naredbe izdavao u sporazumku sa zemaljskom vladom i glavnim zapovjedničtvom, sve gradjanske i vojničke inženire na 14 povjerenstva, koja su po gradu kuće i crkve pregledavala, te ove zatvorila, a iz onih stanovnike iselila, dok se za stanovanje opet neurede. Da se ovoj priekoj nuždi zadovolji, došle su u Zagreb na molbu gradskoga poglavarstva, uslied previšnjega naloga, ženijske i pionirske čete, stotine radnika iz Kranjske i Štajerske, koji su narušene i pogibeljno razklimane zidove rušili, jače oštećene kuće popravljali i za stanovanje priredjivali.

Uslied ovakovih naredaba te videći, kakovom neumornosti se radi, da se užasnom katastrofom nanesene štete poprave, počela je popuštati strava, s koje se pučanstvo dne 9. stud. u jutro prepalo bilo. Idući čitav dan razgledavati po gradu nanesene štete, niesu se niti opazili manji drmaji, što su iza velikoga potresa istoga dana sliedili. O prvom katastrofalnom potresu mislilo se: hvala Bogu, proživjeli smo najveću nesreću, bilo pak se spominjalo. Nu kad se nakon opetovanih dne 9. i 10. stud. slabijih trêšnja dne 11. stud. u 11 sati i 26 min. uzkotrlja Zagreb novim do tri sekunde trajavšim potresom toli silno, da su se stare pukotine od 9. stud. dalje razjazile, a mjestimice nove pokazale: ostavi pučanstvo mir, kojim se bilo, zaboraviv prve strahote, svojemu poslovanju povratilo, te ga shrva nov strah, gori od prvoga. Badava bijahu opomene i poučavanja iz poviesti potresâ crpljene, da kod velikih potresa običavaju žestoki udarci sliediti u kratkih razdobjih najviše iza 5—6 minuta poslije prvoga; ako pako prodje više sati, pače više dana poslije prvoga žestokoga udarca, da se običavaju doduše još dugo vremena, više mjeseci, pače ciele godine slabiji potresi pojavljivati, ali opasna udarca da već neima kašnje. Badava svako svjetovanje i poučavanje. Ljudi hvatahu enciklopedičke rječnike, tražeći u njih „potres“; gutahu brošure o potresih i vulkanih; pojagmiše se za inostrane novine, koje donašahu u duhu današnje senzacionalne žurnalistike od svojih u Zagreb samo zato poslanih dopisnika groznih viesti o veoma opasnom položaju grada Zagreba, koj da je sagradjen na podzemnom vulkanu, te stoji na rubu propasti. Ove bjesomučne viesti razpirivahu domaći Hiobi, donoseć glasove: kako su se u Resniku, Šćitarevu i Vrabču otvorili muljni vulkani; kako na vrhu Zagrebačke gore suklja iz zemlje modrikast plamen; kako su na Stubici iz pukle zemlje na dva mjesta nova vruća vrela probila, dočim se na mnogih mjestih zemlja na više stopa razjazila itd. Kako da ovakove viesti vidjenimi i osjećenimi zbiljnimi pojavi i bez toga uzrujane živce do skrajnosti nerazdraže? Ovako uzrujano ljudstvo ostaje čitave dane na ulicah i trgovih, a noć probdije u daščarah, koje su poglavarstvom namještene na Zrinjskom trgu i Ciglani, ili prospava u fijakerih i omnibusih, koji po ciele noći stoje na trgovih i ulicah. Kavane i gostione otvorene su ciele noći, u kojih mužkarci i ženske s odraslom i malom djecom sjede oko stola, razgovarajući se jedni o potresu te o potresu, dočim drugi u njekom stanju, koje nije niti san niti budnost, očekuju jutro, s kojim će jim možda ipak više

mira ili barem nade svanuti. Kojim su kuće manje popucale ili su jim jači živci, probave noć kod kuće, spavajući ili barem ležeći uz tamnu svjetiljku, ponajviše obučeni, da kod prve pogibije mogu umaknuti. Drvene kuće su zlata vriedne, gdje jih ima, sve su prepunjene. Za večernjega sutona vidiš gdje služinčad oprćena posteljinom i drugom rubeninom ide napried, a za njom gospoda s pledovi o ramenu, polazeći u drvene ville i klieti, što ih izvan Zagreba imadu, a jutrom se opet vraćaju na posao u grad. Kojim dosižu novčana sredstva, te niesu službenim zvanjem vezani na Zagreb, bježe u druge gradove Hrvatske, ćak izvan Hrvatske. Došav na 11. stud. ili sliedećih dana na željeznicu, mislio si da je nastala seoba naroda; jedva da se smaže vlakova, koji bi bježeće izvan Zagreba odpremili. Takova naloga bijaše osobito na 11., 15. i 16. studenoga, gdje su se udarci češće opetovali. Ovakoj selitbi dala su još više povoda stranom neosnovana, a svakako nerazborna proricanja „učenjaka", da će toga ili onoga dana biti žešćih potresa, te su uplašeni ljudi težkom nestrpljivosti očekivali, da mladi ili puni mjesec skoro mine. Liep inače, družtven i veseo Zagreb pritisla sjeta i turobnost. Nestalo trgovine, oslabio promet, opustjele kavane i gostione: tudjinaca je nestalo iz Zagreba. Veći ipak dio gradjanstva, jer mu se stolica domovine sa životom srasla, ostao je na svojem mjestu, spreman sa Zagrebom svaku sudbinu dieliti; drugi opet, budući službom vezani, pridružiše se ovomu dielu gradjanstva. Uredi gradjanski i vojnički rješavahu svoje poslove kao obično. Uz ovo na svojem mjestu ostalo stanovničtvo povećala se ponješto živahnost grada množtvom pridošlih gradjanskih i vojničkih radnika, koji su oko silnih popravaka oštećenih zgrada radili.

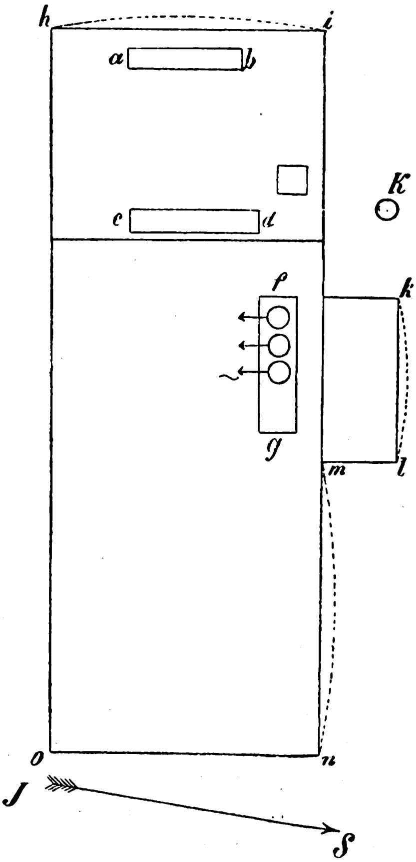
Koncem mjeseca studenoga počelo se gradu sve više života povraćati, jedno što su potresi sve slabiji i rjedji bivali, a drugo, što jim sviet njekim načinom bio već i naviknuo. Prvih dana mjeseca prosinca nastaviše škole svoja predavanja, koja su bila dne 9. studenoga na neizviestno vrieme odgodjena; povraćahu se iseljenici, dolažahu tudjinci, trgovina i promet se opet pokrene: Zagreb opet oživi. Istina, da se, kako se iz gori izbrojena priegleda vidi, još po koj krat zemlja i osjetljivije uzdrmala, ali su ljudem već ojačali živci, pak videć, da se ove godine po cielom svietu, mjestimice još mnogo užasnije trese nego kod nas, ohrabri jih uvjerenje, da će, postajuć sve slabija te slabija, i ove podzemne oluje nestati.

Ostavljajuć Zagreb opet veselijemu životu povraćen, prelazimo na susjedna mjesta, da ocrtamo tragove 9. i sliedećih dana studenoga.

2. **Šestine** na južnom podnožju zagrebačke gore. Župnikov stan popucao je znatno, isto tako popucala crkva iz nutra, osobito sa sjeverne i južne strane. Na zvoniku je oširoka pukotina sa zapadne strane. Sa velikoga oltara pao je križ od *I—Z.*

Na groblju su kameni spomenici uzdrmani i dielomice popucali. Jedan spomenik zakrenuo se za 7⁰ od *S—J.*

Mnogo jače postradao je više pod gorom ležeći grad grofice Kulmerove. Dužinom leži grad (sl. 2.) od *I* prama *Z*, točnije za 6⁰ prama *S.* Osim južnoga zida *ho* oštećeni su više manje svi vanjski, a još mnogo jače nutarnji zidovi; najveće oštete su ipak na stienah, ležećih od *S—J* i na zapadnom krilu grada. Ovdje je od zabata velik dio pao, te se čitav zid *hi* preko 1 stope van izbočio. Sjeverni zid *kl* kod ulaza ima oširoku pukotinu od gornjega kraja do blizu temelja naklonjenu prama horizontu za 60⁰, te se izbočio znatno kao što i krilo *mn.* — Sa police *fg* popadalo je srebrno posudje prama *J* te se ono, što je okruglo, utislo sa strana, znak da je bacajuća sila bila znatna. Isto tako popadaše stvari sa *ab* i *cd.* U jednoj sobi zanjihao se luster tri krat toli silno, da se odkinuo i pao. Gosp. providnik F l i e d e r baveći se upravo u pivnici opazi, kako veliki puni lagvi po tri palca odskakivahu u vis, uslied česa se vino smutilo. Momak stojeći u *K* zamieti, kako se dimnjak *D* prama sjeveru i opet natrag nagibao. Na dvijuh nutarnjih stienah, ležećih od *S—J,* na svakoj je pukotina za 60⁰, a na trećoj 50⁰ prama horizontu.



Sl. 2.

Po ovih znakovih i kako po osjećanju izvješćuju, išao je potres smjerom *S—J* sa nješto ugiba prama *I* i *Z.*

3. **Vrabče.** Crkva, buduć solidno sagradjena, nije mnogo postradala. Križ i munjovod na crkvenom krovu nagnuše se prama istoku, jedan dio munjovoda pao prama zapadu i razlomio se na tri komada. Šiljak od munjovoda bačen do 40 koračaja prama jugoistoku. Baveći se vani u vrieme potresa vidjaše župnik, kako se toranj kolebao. Na župnoj kući padoše dimnjaci prama sjeveru; crepovlje na krovu poskakivaše u vis i stranom popadaše. Kuća razpucana na mnogo strana, ali pukotine niesu široke. Potres pojavi se iza tutnjave. S velikoga oltara popadaše sviećnjaci prama jugo-istoku. Kod pobočnih oltara sa sjeverna zida popadaše sviećnjaci prama *JI*, a s južnih zidova prama *SZ*.

Kustošija je predij kanonika-čuvara prvostolne crkve zagrebačke, ležeći tik ceste idući u Vrabče. Ovdje je potres ostavio užasnih posljedica svoje žestine. Glavna zgrada (Fotografija br. 3), stajaše dužinom od zapada prama istoku sa njekoliko stepena više prama jugu i sjeveru. Potresom ne samo da je zgrada na sve strane široko popucala, nego su se pojedine česti zidova u prvom katu porušile, te se uslied toga i krov strovalio. Najjače raztrgan je diagonalnim smjerom istočni i zapadni ugao. Zgrada nije bila više za popravak, s toga su ju morali s temelja porušiti. Valja u ostalom primietiti, da je tlo, na kojem je kuća bila sagradjena, sa zapadne strane tekućim potokom tako bila podmakana, da je kadšto na dvorištu voda iz zemlje pištila. Ovako podmočeno tlo bit će da je rasulu zgrade pripomoglo. I susjedne gospodarstvene zgrade oštećene su silno, osobito pojata sa zapadne strane, koja dobi sa sjevero-istočne strane velikih prama horizontu za 50—60° naklonjenih pukotina, dočim su na istočno ležećoj staji više okomite.

U mjestu *Jarunu* kod Save prala je ženska rubeninu, pa je vidjela, kako se zemlja razpukla te van brizgala mutna i crnkasta ali hladna voda; na drugom opet mjestu probila je voda iz zemlje kao ruka debelom strujom. Kašnje prestala je voda teći na oba mjesta; osušen piesak iz pukotine bijaše sivkast, iz drugoga pako vrutka žućkast kao obični savski piesak.

4. **U Stenjevcu** osjetiše potres dne 9. stud. u $^1/_2$8 sati. Najprije začuje se, kako učitelj M. Govedić izviesti, od zapada (?) šum poput približajuće se bure, a za šúmom uzsliedi isto tako od zapada podzemna tutnjava; tek sada uzdrma se zemlja užasnim potresom: zemlja se poče dizati u vis, u tinji čas se opet spuštati, a onda se stade silno kolebati smjerom od sjevera prama jugu tako, da se niesi mogao na noguh držati. Činilo ti se, da se zemlja pre-

vija, kao da bi se htjela da razpukne. Na školskoj zgradi pade dimnjak s krova, stiene stanu se ljuljati, žbuka odpadati, staklo s prozora odletati, tako, da si mislio, da će se ciela zgrada strovaliti. Iza ove lomljave čuo si, da šum i tutnjava odlazi prama Zagrebu. — U kuhinji popadaše staklenice sa sirćetom na tle prama istoku; dočim je vjedrica vodom napunjena pala s klupe prama jugo-zapadu. Sa ormara uz istočni zid popadaše zdjelice prama *JZ*. Ura na južnom zidu obustavila se. — Malo zatim pojavi se drugi, dosta znatni potres, jer se lipa očevidno gibati počela. Nješto kašnje sliedio je i treći, nu mnogo slabiji potres od drugoga.

Dvor g. Jelačića postradao je tako silno, da je gotovo ruševina

Kapelica sv. Duha nije jako oštećena: križ na krovu prignuo se kao podsječen prama *JZ*, a onaj na krovu svinut je i prema *JZ* nagnut. Na pročelju su obje vaze nješto privinute i prama *SI* zakrenute. Na groblju njekoliko spomenika naklonjeno prama sjeveru i sjevero-istoku.

Školska zgrada oštećena je najviše na sjevernoj, manje na južnoj, a najmanje na istočnoj i zapadnoj strani.

Župni dvor postrada najviše na južnoj, manje na zapadnoj i istočnoj, a najmanje na sjevernoj strani.

Silno je uzdrmana i popucala u svih priedjelih takodjer zemaljska ludnica.

Na prediju kanoničkom tik Vrabča triangularna motka prema sjeveru nagnuta.

Crkva sv. Antuna u gornjem Stenjevcu stoji na pećini podosta strma, okrugla brežuljka; pećina je od pjeskovita, krupnozrnata, inače rahlo spojena konglomerata najmladje gornje terciarne dobe, a leži na kongerijskom laporu.[1] Crkva (kapela) je podpuna razvalina (Fotografija br. 4.): krov slomljenih roženica i ljetava srušio se na crkvu, dočim se zvonik prevalio na srušeni krov te leži na crkvi smjerom *SSZ—JJI*. Crkvica sazidana je od krupna neizdjelana vapnenca, stranom obla potočna kamenja i loša pjeskovita morta, nalik na laporasto blato. To će i biti razlog, što se kapela srušila; nu potres bijaše svakako silan.

5. **Bistra.** U ovom mjestu osjetiše potres 9. stud. dosta žestoko, nu posljedice nebjehu ipak toli užasne, kako u Zagrebu. Kapelica tik ceste napuknula je mjestimice, nu pukotine niesu znatne. Križ na zvoniku ostao je nagnut u smjeru *IJI—ZSZ*. Vriedno je opa-

---

[1] Po izvješću g. akademika Lj. Vukotinovića.

ziti, da su se staklenice u gostioni sa šljivovicom, stojeće na polici do stiene južne, potresle, ali nisu popadale niti se potukle, što bi pokazivalo, da je gibanje išlo glavnim smjerom od istoka prama zapadu.

Grad Cariona na Bistri postradao je najviše tim, što su i onako već klimavi dimnjaci popadali. Prozori na sominu (Erker) nasloniše se očevidno smjerom *IJI—ZSZ*. U jednoj sobi u gradu zanjihala se lampa, te se i ulje prolilo smjerom od *JJI—SSZ*. Na postelji, postavljenoj do južnoga zida, bačena je bolestnica prama sjevero-sjevero-zapadu; a peć u istoj sobi otisnuta od istočnoga zida prama zapadu, ali nješto više od sjevera Stupovi velikih vrata, na koja se u pivnicu ulazi, rastaviše se kod *a* sa zapadne strane, kako se vidi u Pl. VI. sl. 126 te i ostaše u ovom položaju. Potres bijaše toli žestok, da su u gradskoj kapelici zvona udarila u stran Iz svega se razabire, da je ovdje smjer potresu bio *JI—SZ*.

6. **Brdovac.** Ovdje osjetiše potres u 7 sati 53 min. smjerom od *SZ—JI*. Sve zgrade oštećene su više ili manje, naročito crkve i dvorovi. Zidovi su popucali, a dimnjaci sa krovova popadali.

U Zaprešiću oštećen je obćinski ured tako, da se obć. bilježnik morao izseliti. — Na gradu baruna Raucha srušio se jedan dio krova.

U Novih-Dvorih grofa Jelačića neima velike štete, osim što su njekoji dimnjaci i gdjekoje stiene u žljebah i svodovi neznatno popucali. Sa stiena, ležećih smjerom od *S—J* ili *I—Z* padale stvari prama *SZ*, njekoje više prama *Z*, druge opet više prama *S*. U providnikovoj sobi popadale stvari sa stiene istočne smjerom prama *Z*. Istim smjerom poprevrnule se i šalice u ormaru, namještenu tik iste stiene. Težki stakleni uresni nastavak za stol dignut je iz dubljine ormara te bačen van prama *Z*. Iz ovih pojava rekao bi, da je potres išao smjerom izmedju *SZ—JI*, nagibajući ipak više k *S*. Križ na kapelici pao dva metra daleko od zida smjerom gotovo *J—S*, nješto ipak više prama zapadnoj strani.

7. **Samobor** sa okolicom leži na gornjih terciarnih tvorbah ceritskih i kongerijskih naslaga, naslanjajući se prama zapadu i sjeveru na slojeve uglja i trijasa. Iz Samobora izviestiše, da su ondje osjetili dne 9. studenoga već u 4 sata jutrom slab potres, a tek zatim sliedio je isto od prilike vrieme kako i u Zagrebu užasni potres smjerom istim (?), kojim i u Zagrebu. Šteta nije toli golema, nu ipak su mnoge kuće popucale, najviše Hochstädterova i obćinska škola. Svod na župnoj crkvi je popucao; veće su pukotine na sa-

mostanu i na crkvi Franjevaca. Ova je najjače popucala na zapadnih i sjevernih stienah. U ostalom ovdje bijahu zamazane već stare pukotine pak su, sad samo izišle na vidjelo te se više razjazile.

U samostanu u jednoj stanici odmakla se lampa na ormariću uz postelj za 30 ctra. od *JZ—SI*; istim smjerom pala s ormara voštana hruška. U drugoj stanici palo razpelo od *SSZ—JJI* $1^1/_2$ metra daleko od okomice, gdje je stajalo. U knjižnici popadaše knjige sa zapadne stiene smjerom prama *IJI*. — Istim gotovo smjerom popadaše knjige i u obćinskoj školi.

U Samoboru osjetiše jače potrese još dne 11. stud. u 4 sata i $11^3/_4$ sata prije podne, a kašnje više slabijih vibracija.

8. Na gradu u **Kerestincu** (Pl. VI. sl. 132) osam kilom. od Samobora prama istoku odaljenu, vide se užasne posljedice potresa. Dimnjaci popadaše prama *SI;* zapadni zid *ad* izbočio se za 16 cm., istočni *bc* za 8 cm. Nad zidom, što leži na zapadnom uglu *a,* srušila se polovica krova prama *SI.* Najviše potrgane su dvie kule, na sjevero-istočnoj i jugo-zapadnoj strani *c* i *a.* Od sjevero-istočne kule *c* bačeno golemo kamenje nutar prama *JZ* do dva metra daleko, dočim je kamenje sa jugo-zapadne kule *a* bačeno smjerom *SI* nutar u kulu. U kapelici palo je razpelo od *S* prama *J.* U knjižnici popadaše knjige od *ZJZ* prama *ISI* do dva metra daleko. — Dva dimnjaka *m, n* zakrenuše se s lieva na desno.

9. Sa **Stupnika** do 8 kilom. od Zagreba izviesti g. učitelj: Početak potresa dne 9. stud. u isto gotovo vrieme, kako i u Zagrebu, smjer mu bijaše od *SZ—JI.* Za potresa čula se podzemna tutnjava, a na zemlji se smračilo, kao da ju je gusta magla pritisla. Zidane zgrade u veliko popucale, ponajviše sa sjevero-zapadne strane. Križ na zvoniku nagnuo se prama jugu, a zvonik puknuo u sredini do dva hvata na dugačko na istočnoj strani. Isto tako popucaše i kapele ali najviše sa zapadne strane. Priedmeti zanjihaše se od sjevera prama jugu, a stvari popadale većinom prama jugu Izpod Susjeda pak do savskoga mosta pukla zemlja na više mjesta te izbacivala za potresa sivkast piesak. Pukotine išle smjerom prama jugu; kašnje su se opet sklopile. Drveće se naklanjalo prama jugu. Jedan hrast je izkorienjen, a i jedan stup nad seljačkim zdencom, na kojem visi zajimač, prevrnuo se. Ovaki stupovi nagibahu se za potresa takodjer prama jugu. Goveda, što su bila na paši, podigoše plaho glave u vis, a koja su bila u stajah, poskočiše prvim nogama u jasle, ili poskakaše na polje. U kur-

njacih, gdje je perad bila zatvorena, bilo mnogo svježa perja od prhetanja poplašene živadi.

10. **Remete** do 4 kilometra od Zagreba prama sjevero-istoku odaljeno mjesto postradalo je dne 9. studenoga užasno. Uz put, idući jugo-zapadno od crkve, stajahu dva visoka kamena stupa; od istočno stojećega odpao je dolnji dio nastavljenoga na stupu kamena kipa, dočim je stup ostao netaknut. Zapadno stojeći stup sa podnožjem visok 4 metra, prelomio se na tri komada te pao prama *ISI*, kako se vidi na pl. VI. sl. 133. (Na ploči naslikan je kip u prvobitnom položaju, te samo povučena s vrhunca crta pokazuje, kamo je na troje prelomljen uslied potresa pao.) Crkva leži dužinom u smjeru *Z—I*. Na pročelju crkve pao kameni stup, 80 ctra. visok i 40 ctra. širok, sa visine 15 met. do 3 metra daleko od zida. Na istom prama zapadu ležećem pročelju ima oširoka pukotina s gornjega kraja idući od juga prema sjeveru za 30^0 prama horizontu naklonjena. Toranj popucao okomito sa sve četiri strane. Čitav svod crkve srušio se i polupao oltare, klupe i orgulje. Crkva je iz nutra ruševina, ostadoše samo glavne zidine i krov nad njimi, veliki prama istoku ležeći oltar i kor. Glavni zidovi su ipak na sve strane popucali. Zidovi južne kapele (majke božje) popucali okomito i koso. Sjeverni zid do velikoga oltara puknuo do pod svod na 3 cm., a svod na 6 cm. široko te se zid od svoda odmaknuo. Cieli sjeverni zid popucao, a najvećma prama istočnomu kraju; isto tako puknuo svod nad vel. oltarom. Zabat (od istočne strane) velikim dielom izbačen. Premda je ciela crkva užasno postradala, ipak je očevidno, da je od istočne i zapadne strane dobila najžešći udarac.

Na župnikovu stanu, koj je tik crkve, dimnjaci su popadali, stiene nutrnje na sve strane popucale, strop probušen. Sjeverni glavni zid puknuo do zapadnoga ugla od temelja do vrha, pukotina prama gornjemu kraju do 10 cm. široka. I ovdje se opažaju najveće oštete na istočnom i zapadnom krilu.

Na obćinskoj školi srušio se zabat sa *SSZ* gotovo do polovice, a ostali dio se izbočio. Sa stiene ležeće smjerom *JJI—SSZ* popadale stvari prama *SZ*. Baveći se u kuhinji učitelj i gospodja mu, posrtavahu prama *SZ*; istim smjerom nagibale se i stvari. Od stiene, ležeće u smjeru *JJI—SSZ*, prevrnuo se ormar sasvim, koj je 120 cm. širok, 50 cm. dubok i s kratkimi nožicami 120 cm. visok, prama *SZ*; istim smjerom popadaše i stolci. Ura sa ormara naslonjenoga na zid *JJI—SSZ* pala je prama *JZ*. Hoteći učitelj

poletiti hodnikom *SSZ—JJI* napolje, morao se prama vratima kao penjati, pošto se prednji dio s vratima toliko prama njemu dizao, da je kao uzbrdice ići morao. Zapadne i istočne strane u školi odklonile se van. Žbuka sa zidova popadala s jedne i s druge strane, ali više sa sjevero-istočne. Na ulazu u učiteljev stan iztisnuto drveno priedkuće van prama *IJI* za 5 cm. — Prema ovim pojavom bio bi smjer potresu *SZ—JI*.

11. Sv. **Šimun** leži jednu uru hoda od Remeta prama sjeveroistoku pod zagrebačkom gorom. O potresu od 9. stud. oglasio se izvieštalac u „Nar. Nov." pod 12. stud. ovako: Sudeć po groznih tragovih potresa, što sam jih jučer u Zagrebu motrio, čini se, da je kod nas pod gorom zagrebačkom taj strašni udarac bio jošte jači. U cieloj župi Sveto-šimunskoj nije ostalo u seoskih kolibah niti 5% čitavih peći, a od zidanih kuća gdjekoje su se gotovo porušile, dočim su ostale tako razklimane i razpucane, da će se morati porušiti. Od ovih zgrada najviše je postradala starodavna, u polugotskom slogu sagradjena crkva, koja je puna širokih pukotina; toranj bezprimjerno čvrsto gradjen, popucao je na sve strane, te će se moći samo tim sačuvati, ako se opaše željeznimi kolobari. Župni dvor, s kojega su popadali dimnjaci te padajuć krov potrgali, neće se moći popraviti, te se već sad mogu u gornji sprat popeti samo s pogibelju života. — Školska zgrada, koju smo istom velikim troškom popravili, u gornjem je katu gotovo razorena, krov razbacan. — Kod nas nezna nitko, kojim je pravcem potres došao, meni se čini, da je nahrupio sa sjevero-istoka. Izletiv iz kuće na dvorište, slušao sam kako huji grozan šum i štropot dalje preko Remeta u Zagreb".

Strukovno pako povjerenstvo izviestilo je o potresu ovako: Kako domaći župnik kaže, započeo je potres u 7 sati 24 min. Župnikov stan, ležeći dužinom prama *J-S* sa odklonom 10° prama *Z* i *I*, popucao je na sve strane. Razi zemlje izpucala je družinska svodjena soba na križ; na svodu idu pukotine smjerom *I-Z*. Zapadna stiena izpucala je gotovo okomito nješto prama sjeveru više. U gornjem spratu otvorila se na velikoj sobi (palači) vrata (od *Z—I*), soba popucala najviše okomitim smjerom, samo iznad prozora koso u skrajnjoj sobi na zapadnom uglu na glavnom sjevernom zidu ima velika prama *JJI* iduća za 55°—60° prama horizontu naklonjena pukotina. Na stieni istočnoj stàla ura za potresa, dočim na stieni sjevernoj (točnije za 10° grada prama jugu naklonjenoj), dakle na prijašnju stienu okomitoj, ura nije stàla.

3

U kuhinji prevrnula se zdjela s mliekom i pala sa stola prama *SI* kako se vidi na pl. VI. sl. 127 napram *ab*, dočim je druga zdjela ostala na stolu, ali se mlieko razlilo na sve strane. — Sa police na sjevernoj stieni popadale su njeke staklenke smjerom prama zapadu, dočim su druge ostale na polici.

Na staji (Pl. VI. sl. 128) *mn* bili su na gredah *gg* dva metra iznad poda (od poda pak do zemlje visina 2·25 metra) različiti dielovi kola, rudo, osi, kolesa itd. namješteni, ovi su izbačeni odozgò na tle smjerom prama *JJZ* za 4 mtr. daleko.

Crkva sv. Šimuna leži dužinom od *Z-I*, točnije za 15° prama *S* i *J*. Svetište crkve izpucalo najviše vertikalno, no svodovi na sve strane. Sa oltara *a* (pl. VI. sl. 129) bačen je drven kip (8 kilogr.) (sv. Antona) s visine 1·5 met. od *SSI—JJZ* 3 metra daleko u *b*. Ormar u baptisteriju odkinuo se u sredini. Najviše i najširje pukotine su na istočnoj i sjevernoj strani crkve, pukotine ponajviše vertikalne, nješto prama zap. horizontu naklonjene.

Na staji kod obćinske škole potisnuo se krov od sjevera prama jugu.

Školska zgrada postradala je u velike (Pl. VI. sl. 130). Ura na južnoj stieni *ab* obustavila se; knjige na polici *cd* pale su smjerom sjevero-istočnim *cf*, dočim je knjiga sa ormara *k* pala smjerom *JZ*. Slike obješene o stienu južnu spale su, a čavao *g*, zabit u istu stienu, izišao znatnim dielom iz zida. — Iz svih ovdje pobilježenih pojava vidi se, da je potres išao smjerom *SJ-JZ*.

Nadalje su zabilježeni još sliedeći potresi:

Noćju izmedju 10. i 11. stud. bilo je sedam osjetljivih potresa.

Dne 11. stud. u 11 sat. 30 min. osjetiše ovdje takodjer dosta silan, do 3 sek. trajavši potres, od kojega je s krova mnogo criepa popadalo, te se prijašnje pukotine još više razjazile.

Izmedju 11. i 12. stud. bijahu osjetljivi potresi: 5 s. 15 min., 6 s., 7 s., 8 s., 9 s. 15 m., 2 s., zatim dne 12 stud. u 6 s. jutrom prilično jako drmanje sa *SZ JI*.

Dne 1. siečnja 1881 2 sata jutrom.

10. siečnja 2 s. 30 m. ps. pd. jako drmanje.

12. siečnja 3 s. ps. pd. slaba vibracija.

13. siečnja 6 s. 30 m. jutrom osjetljiva trêšnja.

Ist. dana 11 s. veče, 2 sek. trajuće drmanje.

14. siečnja 2 s. 15 m. jutrom kratak drmaj.

15. siečnja 9 s. 45 min. noćju slabo drmanje s tutnjavom od *JZ—SI*.

16. siečnja 1 s. 15 min. jutrom slabo drmanje s tutnjavom od *JZ-SI.*

Ist. d. 1 s. 25 m. jtr. slabo drmanje s tutnjavom od *JZ-SI*, dočim su svi dosadanji potresi bili protivnoga smjera.

18. siečnja 11 s. pr. pd. trêšnja bez tutnjave i to najjača poslije 11 stud. te su ljudi iz kuća pobjegli.

19. siečnja 11 s. 30 m. noćju do 2-3 sek. trajala trêšnja, za koje su se osjetila osobito tri okomita udarca. U to vrieme puhaše u cieloj zagrebačkoj okolini jugozapadnjak, uz to se bljeskalo te se po kadšto čula podzemna tutnjava, sad od *SZ*, sad opet *J.*

2. ožujka 5 s. 25 m. ps. pd. slabo titranje uz 2 sek. trajalu tutnjavu.

Ist. d. 11 s. 20 m. po noći. — Bit će bilo i više slabiji vibracija, koje nisu zabilježene.

Za vrieme od 23. studenoga pak do 8. pros. čulo se gotovo neprestano tutnjanje pod zagrebačkom gorom.

12. **Granešina** leži 6 kilom. istočno-sjevero-istočno od Zagreba na gornjoj terciarnoj tvorbi kongerijskih naslaga. Užasni potres od 9. studenoga osjetiše ovdje isto doba koje i u Zagrebu. U „Obzoru" br. 261 piše izvieštalac ob ovom potresu ovako: „Ne samo da nam je starinska naša crkva razorena, školska zgrada tako oštećena, da se u njoj djeca poučavati nemogu, već oplakujemo i gubitak jednoga čovjeka, dočim je župnik Stjep. Mikec upravo njekim čudom sretno izbjegnuo. Kao što obično, služio je župnik u to doba misu. Obično služi župnik misu kod velikoga oltara; nu dne 9. studenoga odabra srećom mali oltar na lievoj strani crkve. Uz župnika bijaše samo podvornik kod mise i seljak Petar Novak, koj sjedjaše u klecalu pod glavnim svodom. Jedva bijaše župnik u polak mise, kadno se na jedan krat uz nastalu tminu poče crkva grozno tresti. U taj čas sruši se zvonik uz strahovit štropot te mu ruševine padnu sredinom crkve prama velikom oltaru, razbiju crkveni krov i provale strop, dočim se kuba zvonika položi preko slomljena krova. Župnik padne onesviešten na tle, dočim Novaka, bježećeg izpod zvonika van, zaspu ruševine. (Dne 11. stud. izkopaše ga izpod ruševina, našavši ga stojećki grozno osakaćena.) Župnik i podvornik spasiše se, kako je prva lomljava prestala na pobočna vrata, koja su ljudi, budući ruševinom zapremljena, težkom mukom otvorili.

Strukovno povjerenstvo pronašlo je ove podatke:

Dužina crkve leži *I-Z*. Zvonik srušio se na mjestu, ali kuba (krov s križem) pala je te osta ležeć na porušenom krovu smjerom *SSI-JJZ* (Fotografija br. 5.). Stiene, koje niesu pale, popucale su na sve strane, najviše vertikalno. Najvećma potrgani su zidovi izmedju sjevera i istoka. Na sjevero-istočnoj strani crkve do velikoga oltara (u fotografiji nevide se oštete jer su s one strane) najvećma su glavne zidine raztrgane. Na preostalom dielu zvonika ima dvie široke pukotine sa sjeverne strane obje prilično uzpored a prama horiz. za 60^0 naklonjene. Sudeći po rasulu crkve išao je najjači udarac diagonalno sa sjevero-istoka prama jugo-zapadu. Prije potresa čula se podzemna tutnjava poput grmljavine, a ova, kako pripoviedaju, došla je od jugo-zapada, dočim da je potres došao od *SI*.

13. **U Čučerju** 10 kilom. od Zagreba prama sjevero-istoku osjetiše potres u isto doba kako i u Zagrebu. Crkva i župni stan silno postradali. Zvonik popucao na sve četiri strane, najviše sa zapadne i sjeverne, i crkva dobila je najviše pukotina sa sjeverne strane. Na tornju nagnuo se križ prama *JI*. Sa pročelja (pl. VI. str. 134.) crkve (zapad *abc*) odletio je liep od fresko-slike prama zapadno-zapado-sjeveru 24 met. daleko od zida s visine (*cd* =) 12·5 mt.

Sa okružnoga zida, kojim je crkva opasana, pala je žbuka tangentialnim smjerom zida prama *JI* 17. mtr. daleko. Seljak stanujući na južnoj strani prama tornju vidio je, kako je ovaj okomito poskakivao te kako se jedan krat njihao na jednu, a onda na drugu stran.

Učitelj pripoviedaše, da je on bivši vani, posrtavao za potresa prama sjevero-istoku.

14. **U Resniku** odaljenu do 9. kilom. prama jugo-istoku od Zagreba, ostavi potres od 9. stud. žalostnih tragova. Crkva popucala je u temeljnih zidovih i svodu na sve strane, a i jaki inače zvonik razpucao se na sve četiri strane od vrha izpod stube pak do velikih vrata toli silno, da se radi opasnosti crkva morala povjerenstveno zatvoriti a zvonik porušiti. Isto tako postradao je i župnikov stan; nije ipak toliko pogibelji, pošto su mu samo njeki dielovi zidani. Nova tek prije malo godina sazidana obćinska škola ostala je srećom posve neznatno oštećena.

U isti čas s potresom pukla je u Resniku na više mjesta zemlja, s česa se je pučanstvo tim više poplašilo, što su se ob ovih pukotinah užasni glasovi na daleko raznosili: „Očevidci pripoviedaju,

tako glase prva izvješća u javnih glasilih, da je za vrieme potresa velikom silom iz tih pukotina sukljala neka topla tekućina, izprva jako visoko, a poslije po metar visoko sa znatnim dimom i izparivanjem, koje se bilo razprostrlo po cieloj okolici. Cieli uzduh udaraše po sumporu. — Kod Trstenika (dalje prama istoku blizu Narta) bijaše provala tih tekućina još jača; tu je mjestimice bacala zemlja te stvari u prekinutih časovih, kao da bi jih iz kakova velikoga lagva bacala.[1]" — Resničke pukotine postadoše na jedan krat muljni vulkani, koji izbacuju posve po sumporu zaudarajući mulj i sumpornim vodikom zasićenu vodu[2] Da ove erupcije ili, kako jih je uplašena fantazija ljudi već bila nazvala, krateri nepriete ipak tolikim užasom, kako se grozotami potresa i ovako uzrujan sviet bojao, pokaza sveučilištni profesor kemije dr. Gustav Janeček, podvrgnuv donesene mokre izbacine resničkih „muljnih vulkana" analizi, te je pronašao, da u njih neima niti traga budi elementarnom sumporu budi sumpornu vodiku, ali da ima kiselinom raztvorivih sumpornih kovina i zemljanih karbonata kao što i organičkih tvorina. U izbacini da ima najviše sitna pieska s vodom razmućenu, da nepolazi iz velike dubljine, te nedaje povoda nikakovu strahu.[3]

Za podpunije ipak umirenje obćinstva uputiše se po nalogu preuzv. g. bana u tu svrhu dne 13. stud. na mjesto pukotina: gg. akademici: Vukotinović i Torbar, Žulić, profesor kemije. i Stožir, profesor fizike na zagrebačkoj realci, koje udostojiše svojim družtvom preuzv. gg. Kolom. Bedeković, hrvatski, i Kemény, ugarski ministar sa županijskim tajnikom Radosl. Lopašićem. Sliedećega dana izdao je g. Vukotinović na ime ovoga povjerenstva u „Nar. Nov." br. 262. sliedeće očitovanje: „U močvarnom ljetos mnogom kišom osobito razmočenom priedjelu kod Resnika, iza samoga sela, te još i na njekih drugih mjestih vide se kupovi sivkasta pieska, koj na zemlji leži. Ovaj piesak izbačen je iz pukotina u gusto-židku stanju, te je s njime prodrlo takodjer više manje vode. Pukotine su se opet zatvorile, ili se nalaze gdješto i rupe do pol ili cieloga metra duboke.

Ovaj pojav može se protumačiti ovako: izbačeni piesak spada na kongerijski teglovac, koj leži na južnoj strani zagrebačke gore te pokriva litavske i navlastito nulliporske naslage; na ovom kon-

---

[1] „Obzor" br. 261 g. 1880. [2] „Agr. Ztg." 1880 br. 260. [3] „Agr. Ztg." g. 1880 br. 261.

gerijskom teglovcu leži u ravnici, dakle i kod Resnika, **alluvium** ili namuljina. Prodor vode i pomiešana s njom i rastavljena teglovca nemože dolaziti iz dubljih slojeva nego samo iz kongerijskih naslaga: dokazom je tomu materijal, što je na površinu izišao i u kojem neima niti najmanjega drobiša iz koje starije formacije. — Iz toga sliedi, da prodiruća voda nemogaše nipošto biti vruća, jer u takovih odnosno nedubokih slojevih neima tomu dovoljne toplote. Jedan od tamošnjih seljaka tvrdi, da je voda bila mlačna, drugi suprot, da je bila hladna.[1]

Nemože se ino zaključiti, nego da je taj pojav bio prielazan, prouzročen time, što je pod aluvijalnom zemljom medju teglovcem ležeća voda silovitim gibanjem i mekaničkom presijom iztisnuta na površinu, te je na zemljištu rahlom i mekom kroz pukotine na polje izišla.

Pukotine bjehu se već na mnogih mjestih posve zatvorile, samo ondje, gdje su širje bile, bijahu dielomice otvorene, te je samo izbačeni piesak, koj je mjestimice na kupčićih, nalik na malene odrubljene čunje, duž zatvorenih pukotina ležao, pokazivao smjer pukotina.

Iz predanoga jugoslavenskoj akademiji znanosti i umjetnosti po visokoj kr. zemaljskoj vladi izvješća dra. D Krambergera, adjunkta kod kr. zem. muzeja, koj je ove pukotine prije pregledao, razabiremo, da je na samu resničkom putu jedna pukotina smjerom *JI—SZ,* bila 18, druga, smjerom *ISI—ZJZ,* 19 koračaja (dakle od prilike 11 mt.). Nedaleko od prvih pukotina, što su bile na putu, bijaše množina istim smjerom sa prije spomenutimi, drugih opet popriek radijalno idućih pukotina. Pukotine bjehu se već stisle, te jim se nije mogao trag do kraja sliediti, ali se ipak iz ostavljena pieska po izvješću g. **Gust. Pexidera**, učitelja kemije na šumarsko-križevačkom zavodu, u **jugo-istočnom smjeru** protežu čak do savske obale.[2] Duž smjera kuda su pukotine išle sje-

[1] U obće valja ovdje pripomenuti, da čovjek treba da bude veoma oprezan, uzimajući u svoja izvješća podatke, kako mu jih prost narod izkazuje. On je kod užasnoga potresa od 9. studenoga vidio, čuo i mirisao stvari, kakovih oprezniji motrilac nebi bio osjetio. Tako pripoviedaše u ovom slučaju jedan očevidac, da je voda bila topla, poslije je popustio na **mlaku**, a napokon kad mu je drug, takodjer očevidac, rekao: tà bila je tako mrzla kako i druga vanjska voda, onda je i onaj prvi svjedok ramenima slegnuo.

[2] G. Gust. Pexider, obišav zajedno s g. Krambergerom resničke i drenjske pukotine, izdao je o tom tiskano izvješće na njemačkom jeziku: „Beitrag zur Kenntniss der . . . . Erdspalten bei Resnik und Drenje. Agram“, iz kojega sam i ovdje umetnutu sliku uzeo.

djahu kupčići poput odrubljenih čunjaka većega ili manjega promjera od jedva 0·1 pak do najvećega 0.5 met. (Pl. VI. sl. 135). Nalik resničkim pojaviše se pukotine i nedaleko Šćitarjeva kod sela Drenja ležećega od Resnika prama jugo-istoku preko Save. Po izvješću gg. Krambergera i Pexidera idu drenjske pukotine istim smjerom kako i resničke tako, da bi se mogle smatrati kao produženjem ovih, smjerom naime *JI—SZ.* I na ovih pukotinah sjede kupčići isto onakova lica, kako i na resničkih, te isto onakova pieska. Promjeri kupčića su veći ili manji, najveći je 0.7 met.

15. **U Nartu** do 18 kilom. prama jugo-istoku od Zagreba odaljenu nije istina potres dne 9. stud. tolikom silom pustošio kolikom bliže Zagreba, nu ima ipak i ondje znatnih ošteta. U crkvi, ležećoj dužinom od *Z—I* popucale stiene na više mjesta, znatnije sa sjeverne strane. Najviše se razpucao svod nad korom (pjevalištem).

Na velikom oltaru spala kruna s kipa $1^1/_4$ metra od oltara smjerom prama *SI*; isto tako se križ u sakristiji prevalio prama *SI.* Križ na tornju okrenuo se s desna na lievo na kakovih 5°, a jabuka nagnuta prama *IJI.* Zidovi na župnikovu stanu popucali ponajviše u žljebah. Na istočnom zidu ima pukotina za 55° napram horizontu naklonjena od juga prama sjeveru. Stakla popadala sa ormara (naslonjena na zapadni zid) smjerom *IJI.*

16. **U Prozorju** su posljedice potresa mnogo žalostnije nego u Nartu: toranj crkve grozno popucao, isto tako razpucana nakrst i crkva, te se samo s pogibelju u njoj služba božja obavljati može. Župni stan u glavnih i nutrnjih zidovih skrozimice razpucan; dimnjaci popucali i krov oštećen.

Toranj sazidan je mješovito od kamena i cigle; kamenje padaše s njega najviše sa južne, istočne i zapadne strane, najmanje sa sjeverne. Toranj se nješto nagnuo prama *SI.* Na crkvi padaše žbuka najviše sa sjeverne strane, ali krov sa jugo-zapadne strane u veliko je oštećen. Sveci i uresi u crkvi popadaše prama zapadu, a zastave i baldakin nagnuše se prama *SZ.*

Za potresa kolebao se toranj amo tamo poput njihala, a zvonovi udariše u stran.

17. **U Sesvetah** 10 kilom. od Zagreba bijaše potres toli silan, da se ljudi niesu mogli na nogah držati. Na župnoj crkvi popucala oba tornja; sjeverni zid prevalio se izpod krova, svod jako razpucan. Kolodvor silno potrgan.

18. **Vugrovac.** Crkva i toranj jako razpucan; križ na tornju nagnut prama *JI*, tako isto i desna stran orgulja, a u ovih nagnute su kovne svirale takodjer prama *JI*. Župnikov stan, liepa na sprat zidana kuća, razpucan i oštećen je u veliko tako, da se župnik morao preseliti. I učiona postradala je tako, da su ju morali zatvoriti. — Kako g. kapelan poviedaše, šumilo i tutnjalo je u vrieme potresa izpod zemlje, te se ova tutnjava vrlo često i kašnje čula. Potres došao je od *JI*.

19. **Kašina** od Zagreba 15 kilom. prama *SI* leži na gornjoj terciarnoj tvorbi kongerijskih i ceritskih naslaga. Ovdje je bio mjeseca prosinca 1858 dosta osjetljiv potres, od kojega su na crkvi svodovi bili popucali. Dne 9. studenoga 1880 uzdrmao je cielu ovu okolicu potres užasno. Župnikov stan, sazidan stranom od kamena stranom od cigle, razpucan je u prvom spratu toli silno, da se je župnik morao razi zemlje povući. Župni stan, sa odklonom 5—6° prama *I* i *Z*, leži dužinom *J—S*. — Sa ormara uz istočnu i sa onoga uz sjevernu stienu popadale stvari. S peći pala je vaza prama jugu sa nješto ugiba prama istoku. Peć uz istočni zid izbočila se prama sjevernoj strani. Ormar naslonjen na istočnu, kao što i drugi uz sjevernu stienu, otvoriše se. Lampa na ormariću prevrnula se od *ZJZ—ISI*; u dolnjem spratu prevrnule se staklenke prama *JJI*. Na ulazu iz župnikova dvorišta k crkvi stoje nad vratima dva velika kamena nastavka (nalik na vaze); jedan bačen je od sjevera prama jugu tako, da je doljnji kraj ostao prama jugu, a gornji prama sjeveru okrenut, dakle se nastavak naopak bacio, što se samo tako protumačiti dade, da je nastavak, udariv dolnjim krajem o zemlju, gornjim premahnuo natrag prama vratnicama. Drugi nastavak ostao je na vratnicah, ali se za 10° okrenuo od lieva na desno.

Pred crkvom bačen krov nad ulaznimi stubami od *SSZ* prama *JJI* (nješto više od *S* prama *I*) do 3 metra daleko.

S tornja bačen križ od *S* (za 5° k *I*) prama *J* 4.2 metr. od zida ali tako, da je gornji kraj križa ostao k crkvi okrenut. Toranj popucao najviše sa južne i zapadne strane. Crkva izpucala znatno sa sjeverne strane — od istočno ležećega velikoga oltara. Sa velikoga oltara popadali sviećnjaci smjerom *SSI—JJZ*.

Ulazeći s dvorišta k crkvi puknula je na putu zemlja od *S—J* do dva metra na daleko i do 2 ctr. široko, ali se za 2 dana opet zatvorila.

Kapela sv. Vida (Fotografija br. 6) nedaleko župne crkve je gotovo ruševina. Kapela leži dužinom prilično točno *Z—I*. Toranj nagnuo se do krova prama *I* (za 10^0 k *S*); sa sjeverne strane srušio se sav krov na crkvi. Pukotine najveće i najviše jih sa istočne i sjevero-istočne strane, te je u obće ova strana najviše uzdrmana i potrgana. S južne strane pukao je vanjski zid blizu pročelja te ide glavna pukotina pod kutem od 65^0 do pod krov.

Kod učitelja odskakivali predmeti u sobi u vis; u ormaru namještenu u kutu izmedju istočne i sjeverne strane, koj se je sám otvorio, popadale stvari od *SI* prama *JZ*, dočim su stvari u izbi popadale prama *J*.

Sjeverno od Kašine leži mjesto Planina na gornjo-terciarnih tvorbah ceritskih naslaga. Ovdje se potres osobito žestoko osjetio. Dvorac zagrebačkog nadbiskupa, starinska na kat zidana kuća skrozimice je razpucan, te su sve zidane seljačke kuće u veliko oštećene, gdjekoje upravo porušene. Kako ondješnji ljudi kazivahu, čula se u vrieme potresa podzemna tutnjava poput grmljavine. I poslije potresa čuli su vrlo često podzemnu tutnjavu, te je još više dana iza potresa bila zemlja kao u neprestanoj vibraciji tako, da se niesu usudili ulaziti u kuće.

22. **U Sv. Ivanu na Zelini** osjetiše potres dne 9. stud. poslije 7. ure. U „Obzoru“ br. 262 piše izvieštalac o njem: „Što je god boljih zidanih kuća u sv. Ivanu, sve su znatno oštećene, osobito one na sprat zidane. Tako su n. p. sudnica i obćinska kuća na toliko razklimane, da niesu više za uredovanje. Nadbiskupska, crkvena, Horvatićeva, Bocekova i druge kuće izgubiše dimnjake, koji su popadali, te tim na krovovih i podovih znatne štete počinili. Na njekojih kućah porušiše se zabati; ljekara je silno popucala, te je nutri sve porazbacano. I tako nema kuće, koja nebi bud s vana bud s nutra bila više ili manje oštećena“.

Strukovno povjerenstvo izviestilo je ob ovom potresu sliedeće: Kako ljudi pripoviedaju, čulo se već 8. stud. njeko zujenje pod zemljom. — Kuće popucale su najviše one, koje su na sprat zidane, ali je opaziti, da jim gradnja nije bila solidna. Na crkvi i na tornju, kao što i na župnom stanu, ima samo slabih pukotina. Križ na zvoniku nagnut je nješto prama *SI*. — Ljekara popucala je na veliko, te su ju s jugo-istočne strane morali poduprti. Nutri popadalo je posudje smjerom *JZ*. Dimnjaci jedni popadali, drugi samo popucali; jedan se zakrenuo od lieva na desno za kakovih 5^0.

Na groblju pomaknuo se jedan nadgrobni spomenik prama *JJI.* Drugi spomenik zakrenuo se od desna na lievo, dočim se je treći okrenuo smjerom od lieva na desno za kakovih 5°, a četvrti istim smjerom za 3°, peti napokon istim smjerom za 5°. — Kod jednoga spomenika prelomio se križ i svalio prama *SI.*

U vrieme potresa čula se jaka podzemna tutnjava, kao da bi dolazio željeznički vlak. Takovo tutnjanje čulo se poslije potresa još više dana.

Imanje g. Fr. Barača, starinski grad obitelji Domjaničke, potrgan je užasno. Na sjevero-zapadnu krilu porušio se zid i polomio stube; nješto manje, ali ipak silno popucali zidovi i na jugo-istočnom krilu.

Gosp. Dragutin pl. Domjanić zabilježio je tačno sliedeće potrese (od 1—18.)

1.	Dne 9. stud.	7	sati	40	min.	
2.	Isti dan	8	„	—	„	jutrom.
3.	„	8	„	30	„	„
4.	„	7	„	55	„	veče.
5.	„	9	„	26	„	noćju.
6.	„	11	„	3	„	„
7.	10. stud.	6	„	5	„	jutrom.
8.	„	4	„	3	„	po podne.
9.	11. stud.	5	„	45	„	jutrom.
10.	„	6	„	—	„	„
11.	„	11	„	10	„	prije podne.
12.	„	11	„	35	„	„
13.	„	5	„	15	„	po podne.
14.	12. stud.	10	„	5	„	jutrom.
15.	13. „	10	„	30	„	noćju.
16.	16. „	12	„	15	„	„
17.	Isti dan	4	„	30	„	jutrom.

18. 17. stud. 5 s. jutr. i 9 s. 15 m. veče, *SI—ZJ.*

19. Dne 18. stud. 1 s. 30 m. noćju kratko titranje.

20. Isti dan 5 s. 45 m. jtr. dosta osjetljivo drmanje.

21. Isti dan 3 s. 13 m. i 5 s. 28 m. pos. podne dva osjetljiva potresa.

22. Dne 19. stud. oko po noći dosta jak potres.

23. 20. stud. 1 s. 30 m., zatim u 3 s. i 4 s. jutrom osjetljivi potresi.

(Od br. 19—23 izv. dr. Reichwein).

24. Dne 6. pros. u 11 s. 45 m. noćju slabiji, a

25. Dne 7 pros. 5 s. 45 m. osjetljiviji potres uz tutnjavu.

26. Dne 8. pros. u 12 s. 30 m. jtr. jak potres, gotovo kako i 9. stud. samo kraćega trajanja, 2—3 sek., smj. *S—J.* Priedmeti se uzdrmali, čaše prevrnule, njekoje zgrade s nova popucale. — Ovaj potres osjetiše isto tako u cieloj okolici. Ljudi iz Vugrovca i Kašine pripoviedaju, da podjedno čuju podzemnu tutnjavu kao da bi dolazili iz Bistrice. — (Janda, kot. sudac.)

Potresi ipak niesu prestali, te je zagrebačkomu meteorol. motrilištu na dalje javljeno: Zemlja se još sveudilj trese, nije gotovo bilo dana, gdje se nebi bilo drmanje osjetilo, tako su:

27. dne 19. siečnja 1881. osjetili u 11 s. 10 m. veče jako podzemno tutnjanje uz dva dosta žestoka udarca, trajala do 2 sek.

28. 28. sieč. oko 3 s. jtr. dosta jak ali kratak udarac.

29. 25. velj.: iza kako je bilo već za duže vremena mirno, osjetismo opet danas u 3 s. 45 m. po pd. podosta žestok potres, trajanje do 2 sek. Smjer *SZ—JI.* Zgrade se uzdrmaše, a na stolovih i ormarih zazveketaše stvari.

30. 8. ožujka 4 s. po pd. i 8 s. veče osjetismo jako žestok potres. Jedna staja, koja valjda da je već od prije bila klimava, srušila se uslied ovoga potresa.

Na životinjah opaziše za velikoga potresa dne 9. stud. osobit strah i uzrujanost; u hlievih drhtaše rogata marha žestoko, perad poleti ne u kurnjake nego pod plotove i u grmlje, te pritisnuvši se o zemlju oglasivaše se plahim glasom, kakono čini, kad neprijatelja vidi.

U Plemenitom sjevero-zapadno od Sv. Ivana srušio se zvonik sa zvonovi s kapele sv. Duha, a sakristija se porušila.

Sv. Helena kod Zeline. Ovdje je potres najžešće u zelinskoj okolici harao. Grad presv. gosp. vel. žup. Mikšića užasno je oštećen tako, da je nalik na ruševinu. Sjeverno i južno krilo najvećma je postradalo, kula, *A* (pl. VII. s. 136) se posve srušila, tako isto porušen je južno ležeći dio grada *abcd* valjda pod teretom dimnjaka, koji su ovamo popadali. Isto tako su pali dimnjaci porušili strop *fgh.* U prvom katu su svodovi gotovo sasvim porušeni i nutrnji zidovi posve potrgani, a ostale stiene su popucale, te se izbočile tako, da se čitav grad imao porušiti i s nova graditi. Na jugo-zapadnom krilu pridignuo se, kako vlastnik pripovieda, glavni vanjski zid kakovih 20—25 cm., te se s lieva prama desnu zakrenuo. Vlastnik grada bio je do pojasa ruševinom zasut, te je čudo, da

od osam osoba, koje su za potresa bile u gradu, nije nijedna postradala. Kakovih 200 koračaja od grada k istoku odaljena kapelica (pl. VII. sl. 137) nije toliko postradala. Oltar *no* pao je prama istoku, križ na tornjiću *m* nagnuo se znatno prama jugu. Na južnoj strani ima tanak zid *ik*, koj je zatvarao njekadašnja stara vrata, ovaj je pao nutar, a cigle su dosta daleko od zida odletile. Drugi tanki zid na istoj strani *pq* ostao je neoštećen. Uz sjeverni zid bijaše u kapelici naslagano u stup poput osmo-kuta opekâ *l* (na strani napose naslikano); ovaj se stup prama jugu srušio.

Vlastnik drži, da je potres išao smjerom *SJ JZ*.

Ostale zidane kuće u okolici zelinskoj postradale su manje, istina, nego sv. Helena, ali su ipak sve više ili manje popucale, pomence je u Popovcu Mautnerov dvorac znatno oštećen, a još više grad Paukovac.

Županija križevačka.

22. **U Rakovcu** ostavio je potres od 9. stud. na zgradah znakova, koji dosta osjetljiv udarac pokazuju. — Župnikova kuća leži dužinom od *Z—I*. Dimnjaci sa sedla na krovu popadaše prama sjeveru, zidovi su znatno popucali. Na hodniku (sa sjeverne strane kuće), puknuo je bio u vrieme trêšnje svod tako na široko, da bi se bile mogle nutar dvie pesti utisnuti, te se kroz pukotine na polje vidjelo, ali se zjala umah opet zatvoriše. Zidovi su popucali najviše prama zapadu i istoku. Sa ormara popadaše stvari prama *S*, s drugoga opet staklenke prama *J*. Na južnoj strani otvorili se prozori van, dakle prama jugu; lampe se zanjihale prvim udarom *JI*, ali se njihanje umah pretvorilo u nepravilno kolebanje amo tamo.

Crkva leži dužinom *Z—I*. Toranj popucao jako na zapadnoj strani od krova do dolnjega prozora, a najviše izmedju prozora; isto tako popucao i na istočnoj strani. U crkvi pala s velikoga oltara (istok nješto prama jugu) tri svjećnjaka prama *Z*. Sa oltara južne strane popadale stvari prama *S*, dočim su s drugoga na istoj strani oltara pali priedmeti više prama *Z*. Kako drže, išao je potres od *JZ—SI*.

23. **U Vrbovcu** osjetiše potres u 7 sati 45 m. (po pešt. vr.), ali nije bio toliko jak, niti iz daleka toliko štete, koliko u zelinskih priedjelih. Dimnjaci njekoji pali, drugi popucali. Dimnjaci i ciglovlje

s krova popadalo smjerom *JI.* Križ na tornju okrenut nješto prama *SZ.*

24. Iz grada **Križevaca** oglasi dne 9. studenoga meteorologijsko motrilište potres sliedećim kratkim brzojavom: Danas 7 sati 45 časova u jutro silan potres od *JJI* prama *ZSZ.* Gibanje stranom valovito, stranom rotirajuće. Trajanje do 15 sek. — Barometar normalan t. j, 754·7. Mnoge zgrade znatno oštećene. Zavod trpio (Stražnicky).

Dne 30. prosinca podnio je prof. Stražničky sa meteorologijskoga motrilišta potanje izvješće o kašnjih potresih, gdje popunjuje takodjer brzojavno izvješće od 9. studenoga ovako:

„Po peštanskom vremenu bješe potres — kako tvrdi glavar željezničke postaje — točno u 7 s. 45 m. te je mogao u svem 15—20 sekunda trajati. Udarci bjehu najprije succussorni sa rotatornim gibanjem, kašnje nastade undulatorno, koje završi slabim talasanjem. Smjer bijaše od *JZ—SI.*

Neposredno prije potresa niesam ja nikakova šuma čuo, nu vjerodostojne osobe tvrde, da je šumilo poput dolazećega željezničkoga vlaka. Za vrieme potresa čuo sam jaku podzemnu tutnjavu.

Zgrade oštećene su mjestimice na južnoj, nu većinom na sjevernoj strani. Dimnjaka se mnogo porušilo; isto tako srušilo se više zabata. Stiene pako popucale su gotovo u svih zgradah, dakako u jednih više, u drugih manje. Toranj župne crkve njihao se tako, da je malo zvono zazvonilo; ali znakova veće oštete na njem neima.

Neimavši sam prilike da opažam, navadjam kako su drugi vidjeli, da su viseći priedmeti njihali. Lampe da su se njihale smjerom *ZJ* (valjda *JZ—SI).*

U njekoj jednokatnoj kući bilo veliko zrcalo sa tri jaka čavla učvršćeno na južnom zidu, pak je potresom sa sva tri čavla bačeno sried sobe prama *SI.* Križ sa tornja grčko-katoličke crkve pao je smjerom jugo-zapadnim u priedvor. U jednoj kuhinji stajao je vodom napunjen kabao, te je u njem voda za potresa talasala od *JZ—SI,* pak se ovim smjerom i voda prolila. Istim smjerom njihao se i toranj na župnoj crkvi. Sâm sam pako vidio, kako je iz vrata prošle godine sagradjene kuće opeka izbačena smjerom sjevernim.“

Gosp. profesor na istom šumarsko-gospodarskom zavodu Ivan Potočnjak potvrdjuje u svojem preko ravnateljstva zavoda visokoj kr. zem. vladi poslanom izvješću u bitnosti činjenice u Stražnickovu izvješću navedene, te dodaje o smjeru: „Smjer zemljotresa

bio je od jugo-zapada prama sjevero-istoku. To dokazuju razne okolnosti. U mojoj sobi rušile su se stvari sa ormarâ ležećih uz južni zid prama sjevero-istoku, ... jabuka na tornju grčko-katoličke crkve nagnuta je prama sjevero-istoku; u fizikalnom kabinetu kr. šum. gospod. učilišta otvorio se ormar stojeći uz južni zid, a drugi priedmeti kao što su: jedan dalekozor, sacharimetar, Leidenova boca i jedan mikroskop popadaše iz ormara na pod prema sjeveru. U prirodopisnom kabinetu popadali su preparati iz ormara uz južni zid prama sjevero-istoku, a u ormaru stojećem uz istočni zid polegli njekoji botanički preparati takodjer prama sjeveru.

Nadalje su zabilježeni u Križevcih potresi:

2. Dne 11. studenoga u 3 sata jtr. slab 4—5 sek. trajao undulatorni potres, smj. *JZ-SI* bez tutnjave.

3. Ist. d. 11 s. 30 m. (križ. vr. pr. pd. slab kratak udarac bez tutnjave.

4. Ist. d. 5 s. 30 ps. pd. opet slab udarac bez tutnjave.

5. 19. stud. 11 s. 25 m. ps. pd. posve slabo talasanje bez tutnjave. (prof. Potočnjak).

6. 11. pros. 5 s. 28 m. jtr. slabo kolebanje.

7. 16. pros. 11 s. 24 m. veče (križ. vr.) valovito gibanje 3—4 sek. smj. *JZ-SI* uz podzemnu tutnjavu (prof. Stražnicky).

Drugi hoće da su jih još više osjetili, ali izvieštaoci nemogu za to jamčiti.

25. **Sv. Petar-Orehovac.** Dne 9. stud. 5 časova prije 8 sati jutro počela se zemlja tako silno tresti, da su sa stolova lampe, stakla i čaše padale, ljudi prestrašeni bježali iz kuća kao onesviešćeni. Toranj od crkve sv. Petra razpucao se sav od zemlje do krova, mala zvona počela su u tornju zvoniti, svod se u crkvi sav razpucao; župnik gosp. Pavao Jalžić, hoteć sv. misu čitati, nije mogao iz sakristije već se morao za ormarić držati da nepadne. U crkvi kraj sakristije počelo malo zvonce samo zvoniti. Gromovod na tornju potrgao se uslied silnoga njihanja. U bližnjoj župi M i h o l j a c porušio se komad tornja sa južne strane. Od ljudi nije nitko nastradao. Potres trajaše do pol minute, a počeo je od sjeveroistočne strane. („Obzor“ br. 262).

26. **Bisag** je priedjel u križevačkoj podžupaniji gdje je potres od 9. stud. najjače biesnio: Toranj župne crkve (Pl. VII. st. 138) spucao odozgor duboko doli sa zapadne i istočne strane, glavna pukotina na zapadnoj strani ide prama horizontu pod kutom 60°,

križ nagnut prama *IJI*. Za vrieme potresa zazvoniše zvonovi njihajući se smjerom *SZ—JI*. — Crkva popucala na više mjesta, osobito svod. Sa velikoga oltara (stojećeg prama istoku) pala dva svjećnjaka smjerom *SZ*, dočim se križ na istom oltaru pomaknuo prama *S*, te se zakrenuo smjerom kako ručica na satu ide. U sakristiji (stojeći prama *S*) pao križ *IJI*.

U župnikovu dvoru pala sadrena figura sa ormara uz sjevernu stienu namještena prama *SSZ*, dočim se druga figura na ormaru uz istu stienu zakrenula smjerom satne ručice za 20⁰.

U stanju učiteljevu bila postelj i stol naslonjen do istočne stiene, jedno i drugo pomicalo se od sjevera prama jugu i natrag i to njekoliko puta. U kutu izmedju sjeverne i istočne stiene bila naslonjena zastava smotana oko motke te se prevrnula smjerom prama *JZ*, dočim se ura njihajući se u ravnini od juga prams sjeveru nije obustavila.

U trećoj kući kod trgovca obustavila se šetalica ura bivši na južnoj stieni.

Grad grofa Draškovića silno je uzdrman i potrgan. Grad sagradjen je u četverokutu s kulom na svakom uglu. U gradu palo je u svem 13 dimnjaka u dvorište; najdalje od zida padoše oni sa iztočne strane prama zapadu. Ura obješena na zapadnoj (točnije *ISZ—JI*) stieni obustavila se. Knjige namještene na policah uz istosmjernu istočnu stranu u drugoj sobi popadaše daleko prama *JJZ*, dočim su polica uz južnu (točnije *ISI—ZJZ*) stienu nije palo ništa.

Sa peći uz sjevernu stienu pala vaza 2 metera prama *ZSZ*, a šalice na polici uz istosmjeru južnu stienu ležale povaljene prama *JI*. — Stiene popucale na sve strane, najviše u žljebah, a svodovi po hodnicih. Kula sa sjevero zapadne strane najviše oštećena tako, da se mora porušiti, dočim je proti ležeća jugo-istočna kula najmanje postradala.

S južne strane grada stoji mlin, koj dužinom leži od *Z—I* (točnije za 10⁰ prama sjeveru).

G. providnik grada stojeći upravo za potresa pod mlinom vidio je, kako se ciela sgrada prama *ISI* nagnula, te se opet prama *ZJZ* povratila. Iza kako je zgrada jedan čitav njihaj dovršila (ovamo i onamo), srušiše se oba zabata.

Zidovi u ovom mlinu tako su u obće uzdrmani, da se je sjeverni glavni zid sasvim izbočio prama vanjskoj strani (sjeveru); južni pako glavni zid se je za vrieme potresa prema istočnomu uglu

gotovo za stopu na široko bio razklopio tako, da se je s polja moglo vidjeti u nutar u mlin, a onda se opet sklopio, te je ostala samo široka pukotina.

Za vrieme potresa čula se silna podzemna tutnjava poput grmljavine.

Dne 11. stud. bio je u $^3/_4$ na 2 sata u jutro prilično jak potres, uslied kojega je križ sa gradske kapele pao smjerom prama *JZ*, bivši već od potresa 9. studenoga ovim smjerom nagnut.

Toranj na kapeli Sv. tri kralja kod Bisaga popucao je jako sa zapadne strane, a zid, kojim je kapela obzidana, razpucao se na okolo tako, da se kroza nj na polje vidi. Crkva je iz nutra manje oštećena.

Zlatarska podžupanija.

27. **U Bedenici** od prilike uru od Bisaga prama zapadu odaljenu mjestu osjetile se živo strahote potresa. Starinska u gotičkom slogu sagradjena crkva leži dužinom u smjeru *Z—I*, a izpucala je na sve strane. Sa velikoga oltara (na istoku) popadali sviećnjaci prama *SZ*; sa oltara uz južnu stienu pao drven kip prama *ISI*.

Župnikova kuća na jedan sprat sazidana popucala u gornjem spratu tako, da se u njoj nije moglo stanovati. Najjače popucaše stiene s istočne i južne strane. U sobah popadaše stvari s ormara smjerom prama *JJZ*.

28. **Marija Bistrica** leži na sjevero-istočnoj strani zagrebačke gore na gornjih terciarnih naslagah. O potresu dne 9. studenoga izviesti učitelj Jos. Kirin ovako: Glavni udarac bijaše jutrom u 7 sati 35 min Vrieme bijaše maglovito, nagibajuć na kišu. Udarci opetovahu se i dalje svaki dan, slagali su se s udarci, što jih osjetiše u Zagrebu. — Meni se činilo, da je prvi udarac bio okomit, prešao kašnje u vrtnju, a završio se talasanjem. Bivši naime u sobi osjetih, da se sva kuća potresla, a kašnje stala se ljuljati. Tako pripoviedaju i seljaci, koje je potres na polju snašao. Oni kažu, da se zemlja najprije silno potresla, a onda se s kućami, drvećem i ostalimi stvarmi stala talasati. Jedan bivši u to vrieme na cesti, pripovieda da se cesta kao zmija previjala. Drugi hoće da mu se kuća htjela da okrene.

Prije potresa čula se podzemna tutnjava; ja je upravo niesam čuo, bivši u taj čas u sobi, te imajući kraj svojega stana drven

most, s kojega sam viknuo svaki dan čuti štropot prelazećih kola, moguće da mu je pozornost tim bila odvraćena. Nu kako ljudi poviedaju, došla bi bila tutnja od *JI* prama *SZ*, ili možda bolje *JJI—SSZ*. Ja sam, probudiv se istoga dana, čuo njekakovu s daleka dolazeću grmljavinu, kao da bi teretna kola prelazila preko drvenoga mosta. U ostalom pripomenuti mi je, da je od pitanih ljudi malo tko osim dvojice trojice tu grmljavinu čuo.

Sve zidane kuće oštećene su ovim potresom. Župna crkva napukla na više mjesta neznatno, ali su oštećene tim više ostale crkvene zgrade. Sa crkvenoga tornja pala bakrena kitica (križ), isto tako s crkvenoga pročelja istom namještini veliki kameni križ sa podnožjem, smjerom *I—Z*; podnožje ostalo je u ostalom na krovnom bridu viseć. Veoma su oštećene kapele pod ovu župu spadajuće: opatija sv. Andrije na Lazu, kapele: majke božje i na Vinskom-Vrhu. Na ovih kapelah osobito su oštećeni tornjevi.

Utez na mojoj uri šetalici zanjihao se smjerom sjevero-južnim, dočim se opet jedna slika na južnoj stieni zanjihala smjerom *I—Z* te u kosom položaju ostala viseći. Stiene napukle su najviše na južnoj i sjevernoj strani. U mojem stanu ostadoše istočna i zapadna stiena gotovo neozledjene, dočim su južna i sjeverna znatno oštećene. Ove dvie stiene su se takodjer u sredini od srednjega zida za 1 cm. odklonile.

Na kapeli na Vinskom vrhu odlupila se sakristija na sjevernoj strani od crkve.

Osobitih kakovih pojava ovdje nije bilo. Pripoviedaju, da se u zdencu (25 hv. dubokom) na bistričkom trgu poslije 9. pak sve do 25. studenoga i za posve mirna vremena čuo šum. Ljudi, boraveći za vrieme potresa u šumi, pripoviedaju, da se drveće silno nagibalo smjerom sjevero-istočnim.

Mnogo prije potresa nije se kod životinja nikakova promjena opazila; ali tik pred potresom počela je domaća perad užasno krêčati, tako, da je služkinja, sluteć lisicu, poletila prama kokošinjaku. Umah zatim počela se zemlja tresti.

Nadalje izviesti isti g. učitelj dne 26. stud.: Svi potresi opaženi u Zagrebu opaženi su i ovdje. Počam od 9. o. mj. neima dana, gdje nebi bio opažen koj potres. Tako:

Dne 25. stud. u 10 s. veče bio je znatan udarac, poslije 9. studenoga jamačno najjači potres, jer su s njega nastale na zidovih nove pukotine.

30. stud. 3 s. jutro osjetljiv valovit udarac.

8. pros. 1 s. 30 min. i
10. pros. 3 s. 20 m. } osjetljivi potresi.

Počam od 25. studenoga raste jakost udaraca.

Dne 11. pros. u 1 s. jtr.
Ist. dana u 5 s. 15 m. jtr. } osjetljivi, a zadnji 5—6 sek.
Ist. d. u 7 s 30 m. jutr.

Zagrebačkomu meteorol. motrilištu prijavljeni su potresi u Bistrici nadalje:

Dne 1. siečnja 1881 u 2 s. 10 m. jutr. prilično jak udarac.

— 28. siečnja nješto prije 3 sata znatan udarac kakove 3. sek. — Oko 4 sata jaka podzemna tutnjava.

Dne 23. velj. u 1 s. 15 m. jutr. priličan okomit udarac do 3 sek.

25. velj u 3 s. 34 m. psl. pd. žestok okomito-valovit udarac. Poslije 9. stud. bio bi ovo drugi najjači udarac, trajao 3—4 sek. Prije i poslije njega čula se tutnjava. Smj. *JZ—SZ.*

(J. M. François, bilj.)

29. **Stubica gornja** je jedno od najviše oštećenih mjesta sa sjeverne strane zagrebačke gore.

U „Obzoru“ br. 263 piše dopisnik od 12. studenoga: „Kao što glavni grad i mnoga mjesta naše domovine zadesila je dne 9. o. mj. grozna nesreća užasnim potresom i gornju Stubicu. U 7 sati 30 m. strese nas tolikom žestinom, da su se zidine župne crkve, župnog dvora i škole odmah sve razpucale a dielomice i porušile, te tako župnik sa duh. pomoćnikom i učitelj sa obitelju jedva žive iznieli glave. Župna crkva, župni dvor i škola tako su nastradale, da će težko za porabu služiti moći. Znatno oštećene su takodjer ovopodručne kapele, grad grofa Oršića i sve ostale zidane sgrade.“

Strukovno povjerenstvo pronašlo je na licu mjesta sliedeće:

Župna crkva (Pl. VII. sl. 139), sagradjena na križ, leži dužinom u smjeru *Z—I;* pukotina ima na sve strane, najviše izpucali svodovi i strop sa sjeverno-istočne strane. Oltar *ab* u sjevernoj kapelici sav je razkliman; drveni svetci popadaše sa oltara prama *JZ.* Na drugom oltaru uz isti sjeverni zid *cd* bila s prieda čavlima pribita daska *kl* na zid. Potresom su čavli čestimice iz zida iskočili. Ovo se inače nemože protumačiti, nego da su, bivši oltar potresom u smjeru naznačenih striela silno drman, čavli prema zakonu tromosti van iztisnuti. Oltari *fg* i *hi* na južnoj strani niesu oštećeni niti je što s njih opalo.

Križ na tornju (Pl. VII. sl. 139 *b*) stajaše prije potresa u položaju *op*, dakle uzpored prema pročelju crkve; poslije potresa predje u položaj *o'p'*, te se gornji dio od okomice prignuo smjerom *SI* i ostao u položaju *rg* (Pl. VII. sl. 139 *c*). Kod drugoga potresa dne 11. stud. okrenuo se gornji dio križa upravo protivnim smjerom *rs*, dakle prema *JZ*. Križ na istočnom kraju crkve bio prije potresa u položaju *tu*, potresom zakrenuo se s desna na lievo gotovo za cielih 90° i došao u položaj *t'u'*.

Treći križ na južnom krilu crkve bio prije potresa u položaju *vx*, poslije potresa zakrenuo se u položaj *v'x'* prama *JI*, te se nagnuo smjerom *JI—SZ* prama *v''x''*.

Stupovi podpornjaci (babice) na istočno-jugo-istočnoj strani bili kod prvoga potresa popucali samo, a kod drugoga na 11. stud. su se porušili.

U župnikovu stanu pala je peć od južnoga zida prama *SI*. Inače stiene popucale na križ, najviše na žljebah; sjeverne stiene se takodjer odklonile van. Na istočnoj stieni ide oširoka pukotina 60° prama horizontu naklonjena smjerom prama *JI*.

Škola izpucala najviše sa sjeverne i istočne strane, a glavni zid sa zapadne strane se je očevidno izbočio van.

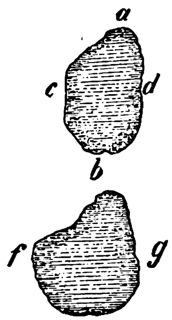
I grad barona Raucha Golubovac je silno uzdrman; sjeverni zid se izbočio, drugi se stranom odlupili, stranom popucali. — Križ na gradskoj kapeli nagnut prama zapadu.

30. **Stubica dolnja** ležeći pó sata prama zapadu od gornje Stubice kako i ova na gornjih terciarnih tvorbah kongerijskih i ceritskih naslaga, nije toliko postradala koliko gornja Stubica, al ipak ima i ovdje znakova, pokazujućih dosta žestok potres. U crkvi i na tornju kao što i u župnikovu dvoru ima više pukotina, koje ipak niesu opasne. U crkvi pao drven kip od južnoga zida prama sjeveru, dočim se na drugom oltaru uz sjeverni zid drven kip, prevrnuv se s prijašnjega položaja, samo naslonio na zid. Križ na tornju nagnuo se prama horizontu smjerom *JZ*.

U gostioni Jurakovoj pala je lampa sa škrinje smjerom od juga prama zapadu. Na zidu, ležećem u smjeru *JI—SZ*, njihale su se slike istim smjerom kako zid leži. Ura na protivnom istoga smjera zidu kolebaše se takodjer istim smjerom zida te ostala napokon na njem u kosu položaju. Na zidu pako ležećem u smjeru *SI—JZ* niesu se njihale slike. Svjetionik viseći sred sobe njihaše se smjerom *JI—SZ*.

U stubičkih toplicah nije stari dio zgrade gotovo ništa oštećen; novije krilo pokazuje znatnijih pukotina na svodovih.

Kod grabrika na sjevero-zapadnoj strani, 18 metara od kupeljne gostione, otvorila se za potresa dne 9. stud. zemlja u dvie jame *a* i *b* (Sl. 3.), koje su se vodom napunile. S početka bijaše voda vruća (ona ista, od koje postaju stubičke toplice), a onda se malo po malo ohladi, dok nepostade tako mrzla, kao što i obična vanjska voda. Kod *cd* široka je prva jama 4 metra, a duboka je 6 mt., dočim je *b* kod *fg* = 6 mt. široka, a preko 5 mt. duboka. Na mjestu gdje je rupa *b* postala, bijaše već prije umjetno izkopana rupa, iz koje se u vruću kupelj mrzla voda puštala, te bi se ova nova rupa mogla smatrati samo kao raširenom starom jamom, koja je god. 1880 bila zasuta, dočim je prva rupa *a* iz nova pukla. Obje rupe bjehu s početka mnogo manje te su se kašnje malo po malo raširile. Neima dvojbe, da su ove jame postale mehaničkim tlakom uzdrmane zemlje, a da vruća voda, kojom su rupe bile napunjene, nije probila iz znatne dubljine, vidi se iz toga, što se na više mjesta blizu toplica, ako se nješto dublje kopa, kako pripoviedaju ljudi, može doći na vruću vodu.



Sl. 3.

31. **Kraljev-Vrh**, mjesto sa sjeverne strane zagrebačke gore izmedju Stubice dolnje i Bistre ležeće, postradalo je užasno od potresa 9. stud. „Obzor“ donosi u br. 262 o tom sliedeći dopis: „Nedostiže mi pero, da opišem užas, koj zavlada nami 9. o. mj. U jutro oko $7^1/_2$ sati potrese se zemlja kao da hoće sve progutnuti, što je na njoj. Nitko nepamti takova potresa. Pak se i vide grozne i užasne posljedice. Crkva tek prošle godine iz nova dogradjena, gotova je ruševina. Krasni visoki toranj, koj se vidio od svih strana Zagorja, leži razdrobljen na zemlji, a zvonovi pod njim zakopani i možda razlupani. Svetište i veliki žrtvenik porušeni. Sva crkva iz nutra i iz vana strašno razpucana i sva maz odpala.

Pod ruševinom svetišta bio bi domaći župnik, služeć sv. misu, skoro našao svoj grob, da nebude bio otišao od oltara. Van nije mogao, jer je sa svih strana padao criep, nego se bio zaklonio pod sakristijska vrata i tako si život spasio. Tako propade u jedan čas, što je tisuće i tisuće ruku podiglo bilo u tri godine.

Župni stan je takodjer silno oštećen. Ciela sjeverna prigrada, gdje su smještene stube za prvi kat i tavan, posve je srušena, a ciela zgrada razpucana i razklimana. Oba dimnjaka srušila se. Kod školske zgrade, premda je drvena, srušila se i jedna nutrnja stiena i dimnjak. Nijedna kuća u selu neima ciele peći ni dimnjaka, a čuje se, da se jedna i srušila. U onom času, kad sam pobjegao iz kuće, niesam dakako mogao stalno razabrati, kojim pravcem je potres došao i kako dugo je trajao. Samo približno mogu reći, da je bio od *JZ—SI* i da je trajao preko 15 časaka. Da se još dva put kašnje treslo, nemogu tvrditi, premda su me njekoji uvjeravali, da je tako bilo."

Izvješće na lice mjesta izaslanoga strukovnoga povjerenstva glasi:

„Najvažniji znakovi potresa vide se na župnoj crkvi. Crkva sagradjena je u obliku križa, a leži dužinom prilično točno od zapada prama istoku. Toranj *tuvx* (pl. VII. sl. 140 A.) nije se prevalio kao cjelina, nego se sasuo na sve strane; *qrs* je gomila postala od njegovih ruševina. *T* je rupa, što ju je vrhunac tornja na zemlji ostavio. *a b, c d, e f g fh* su pojedini zidovi crkve, kako se vidi iz vana i nutrnji dio *h*. Na sjevernom zidu *gf* do ulaza (sl. pod B napose) vidi se više manjih pukotina, medju njimi ona pod *a* od prilike 60° prem horizontu. Drugi dio istoga sjevernoga zida *dc* (pod C napose) još je jače potrgan. Komad zabata srušio se, a ostali dio silno popucao; glavna pukotina β naklonjena prama horiz. za 55°. Grozno je razpucana južna strana; na zidu *hi* (pod D napose) idu dosta široke pukotine prama horizontu pod 50—52°, dočim se na drugom dielu istoga južnoga zida pukotine sieku. Sa južnoga zabata (pod E) odletio je takodjer jedan dio zida. Na pročelju crkve (pod F) kao što i na istočnoj strani iza glavnoga oltara (pod H i G) vide se goleme oštete iz nacrta. Svod *kml* srušio se sasvim. Vriedno je napomenuti ovaj dio tim većma, što je potres ovim dielom najviše pustošio. Smjer *l* čini sa horizontom kut od prilike 60°.

Nutrnji zid *op*, stojeći na stupovih, visi znatno nutar, stupovi su kod *d* prelomljeni. — Jastuci u crkvi (A) na pobočnom oltaru *JJ* popadali su smjerom prama zapadu. Kip *K* učvršćen do 5 met. visoko na zidu pao je prama *Z* do *K'*.

U stanu učiteljevu popadale su knjige s police stojeće uz istočnu za 10° prama jugu naklonjenu stienu u hrpu na tle. Stol od iste stiene pomaknuo se u sredinu sobe smjerom prama *Z*. Sviećnjaci stojeć

uza zapadnu stienu popadali na tle smjerom prama istoku s malim odklonom prama jugu. Peć stojeća uz sjevernu stienu (za 10° prama *Z*) slomila se u sredini, gornji dio leži prislonjen na zid. Kako se vidi potresoše se najviše istočne i zapadne stiene.

U župnikovu stanu izbočene su južna i zapadna stiena znatno van, dočim su se oba nutrnja zida iduća smjerom *JZ—SI* porušila, te su jih morali ukloniti.

Pristrešje na istočnoj strani osobito je silno uzdrmano i potrgano. Dimnjaci popadali su smjerom *ISI*.

Za dopunjak budi dodano izvješće gosp. mjestnoga župnika Stjepana Večkovića, što ga dobismo naknadno o potresu od 9. stud. i sliedećih dana. On piše dne 3. ožujka: „Ja sam bilježio samo one potrese, koje sam sâm osjetio, premda mi ljudi kažu, da jih je mnogo više bilo.

Prvi od 9. stud., koj me snadje u crkvi, mora da je išao od sjevero-zapada prama jugo-istoku, jer sam ga tim smjerom čuo. Crkva mi tako leži, a počelo je ropotati od velikih vrata i strop odavle padati. Mora da je i protivnim smjerom išao, jer je upravo to uzrokom, što je toranj izpucao te se i srušio.

Drugi potres 11. stud. bio je ovdje u 11 sati prije podne a zatim za pó sata treći jamačno jači od onoga dne 9. stud., samo što nije tako dugo trajao. Ovaj put popuca mi 25 ploča na prozorih u župnom stanu, lančić na uri, obješenoj na stieni, omota se na okolo sedam krat te ura stade. Toga svega kod prvoga potresa nije bilo. Ovaj krat bijah s g. Cerovskim i njegovim kapelanom Kumpfom kod crkve te smo mogli opaziti, da se taj potres poput vrtloga okretao u okrugu te nam i velike štete nanio.

Dne 10. pros. osjetih u 11 satih noćju opet, dakle četvrti potres. Tada morah noćiti u staji. Moji konji i krave skočiše na noge kao da si jih bacio, te su plaho amo tamo pogledale. Čudnovato da konji, koji su došavši onaj dan iz Zagreba bili sigurno umorni, niesu više htjeli da legnu.

Dne 11. pros. u 4 sati 30 m. jutrom poče se opet zemlja tresti. Oba ova potresa išla su od jugo istoka prama sjevero-zapadu. Kod ovih potresa čuo sam grozan šum, kao da najjači vjetar puše.

Istoga dana potrese se opet u 7 sati 15 min. jtr. te drmanje potraja do 4 sek. od prilike. Ovim potresom tako sam se bio prepao, da niesam mogao olovke držati. Čudnovato, da se kod jačih i groznijih niesam bio toliko uplašio.

Dne 16. pros. 11 sati 45 min. noćju znatan potres do 3 sek. Ovaj krat pričini mi se, kao da je išao smjerom od sjevera prama jugu. — Nadalje zabilježih:

Dne 4. siečnja 1881. u 8 s. 15 m. veče.

Dne 11. siečnja u 6 s. 30 m. jutrom.

Dne 19. siečnja 11 s. 15 m. noćju.

Dne 22. siečnja 6 s. veče, jak potres do 3 sek.

Dne 30. siečnja u 5 s. 15 m. jtr.

Dne 31. siečnja 9 s. 30 m. veče, jak do 3 sek.

Dne 10. veljače 4 s. 45 m. jtr.

Dne 13. veljače 10 s. veče.

Od 19. na 20. velj. noću bila su 4 potresa.

Dne 20. velj. 9 sati jtr., zatim drugi jači od 2 sek. te su i zidine napukle.

Kako mi ljudi kazuju, moglo bi se od ono doba, kako je počelo, preko stotine potresa nabrojiti, što su jih ovdje osjetili; nu ja sam, kako rekoh, zabilježio samo one, što sam jih sâm osjetio. Gotovo pred svakim potresom čuo se podzemni šum ili tutanj. Imade-li ovaj podzemni pojav kakov upliv na vanjski zrak, neznam, nu 11. pros. opazio sam, da je poslije prvoga potresa u 11 sati u noći nastao tolik vihar, da mi je stajom njihao, te trajao od prilike do 4 ure. Prije i kašnje bijaše tiha noć. Govoreći o tutnjavi vriedno je da spomenem, što ja i drugi moji ljudi opazismo kod potresa na 9. stud. Izmaknuv sretno pogibelji, pobjegnem u župni stan onako kako bijah obučen misnim odielom. Vraćajući se u crkvu, da u sakristiji odložim misno odielo, učiniše me ljudi pozornim, da neidem onamo, jer još sveudilj pod nami zemlja tutnji. Stanem slušati, i zbilja sam čuo podzemnu tutnjavu, koja je gotovo četvrt sata iza prvoga potresa trajala; medjutim su u to vrieme bila još mala dva udarca.

Pripomenuti mi je još pod konac ovo: Ja sam ovdje u tišini, gdje me ništa nebuni, pak sam i prije one katastrofe od 9. stud. čuo pucnjavu kao iz topova. Propitkivao sam ljude, nije-li možda tko u gori na lovu, jer se i prasak puške medju gorami jače čuje pak se i jeka odbija. Do osam dana trajaše to pucanje po jedan i dva krat na dan. Dolazilo mi je ovo pucanje pravcem medju Zagrebom i Kraljevim-Vrhom, kao da je nješto u Zagrebačkoj gori. I moji ljudi pripoviedaju, da je i na 9. studenoga šum, prasak i drmanje došlo od zagrebačke gore.“

32. **Jakovlje** pet kilom. zapadno od Kraljeva-Vrha odaljeno mjesto, navlastito imanje Mirka Josipovića, postradalo je mnogo od potresa dne 9. studenoga. U staji porušio se svod te su ruševine zasule bile dva čovjeka, koji su ipak živi izpod ruševina izkopani. Grad je u velike uzdrman i popucao. — Njekoji zidovi sa sjeverne strane su se odklonili od glavnoga zida van. — Školska tabla bivši naslonjena na stalku prevrnula se zajedno s ovim prama *SSI*; istim smjerom pale su dvie figure svaka sa druge peći, dočim je ura u jednoj sobi i angjeo u kapelici pao smjerom *JJZ*. Prema ovako palim stvarim išao je dakle potres smjerom *SSI—JJZ*.

33. **Sv. Petar** kapela, na glavnoj cesti pred Stubicom dolnjom stresena je toli silno, da se zvonik srušio, kako se vidi na pl. VI. st. 141), a nije se zvonik srušio kao cjelina, nego se zasuo na sve strane, a gornji dio pao je (kako očevidci poviedaju) lagano te ostao na krovu kapele ležeći smjerom prama istoku, zamaknuv nješto malo prama sjeveru. Kod potresa udariše zvonovi u stran. Ura šetalica, obješena na sjevernoj stieni u kući tik kapele, obustavila se u vrieme potresa. — Prema tomu kako je crkva najjače oštećena i ura stala, bio bi smjer potresu izmedju sjevera i istoka.

34. **Dvor Bračak** na glavnoj cesti u Zlatar vodećoj uzdrman je toli užasno, da neima gotove stiene, koja neima više debelih pukotina, dočim su se zidovi sa sjeverne i zapadne strane više manje odklonili. U ostalom valja dodati, da je za gradnju bio upotrebljen materijal slabije vrsti.

35. **Zlatar** kao što i cielo Zagorje, izuzam aluvijalnu uzku prugu uz rieku Krapinu i goru Ivančicu, (gornji trias) leži na terciarnih tvorba, ponajviše kongerijskih i ceritskih naslaga. — Odmaknuv se dalje od Zagrebačke gore prama sjeveru i zapadu, nije potres haračio već tolikom žestinom, kako nuz ovu goru s južne i sa sjeverne strane.

Iz Zlatara izviešća dopisnik u „Obzoru“ br. 261. „. . . . U 8 sati i 4 min. jutrom iza noćnog kišovitog i burnog vremena začu se podzemna tutnjava nalik na grmljavinu, a onda nastade potres tako žestok, da se najsolidnija zgrada tresla kao šiba na vodi, a zatim zibanje takovo, da se čovjek morao držati da na zemlju nepadne. Potres trajaše do 20 sek. Mnoge su zgrade, osobito u gornjem spratu, na sve strane popucale, srednji zidovi dielomice poru-

šeni, a bit će zgrada pošto se konačno izvidi, i takovih, u kojih se neće moći stanovati, dok se nepoprave.

Najviše oštećen je podžupanov i stan sudbenoga pristava W.; župni dvor i jedan dio podžupanijskoga ureda. S koje strane je potres došao, neznam; ali znadem, da je išao smjerom *SZ—JI*, jer sam se o tom osvjedočio busolom. Rekao bi ipak, da je došao od *SZ*, jer se podzemna tutnjava prama jugu izgubila. — Povjerenstvo izviestilo je o potresu u Zlataru: „Na južnom i sjevernom zidu crkve (Pl. VI. sl. 142) odpao je podkrovni vienac, te je u obće južni i sjeverni zid najviše popucao. Križ na tornju nagnuo se od okomice prama horizontu smjerom *SZ* došav iz položaja *ab* u onaj *a' b'*. Munjovod uz križ *c d f* prekinuo se kod *d*. Kako očevidac (seljak) pripoviedaše kolebaše se vrhunac tornja tako, da je šiljak *e* opisao krug.

Stol *abcd* (sl. 143) koj je bio u školi prislonjen uz zapadni zid, odskaktao je u položaj *a'b'c'd'* tako, da je dužinom *a'b'* došao smjerom *IJI*. U stanu podžupanovu pale su dvie slike, jedna sa istočne, a druga sa sjeverne strane; sa stola uz južnu stienu naslonjena pala je vaza prama *SSI*.

U ljekari njihala se na stropu objeŝena lampa znatnimi zamahaji smjerom *SZ—JI*, u zvoncu na elastičnoj prutci obješenu udaralo klatance smjerom *JJI*.

U dućanu gosp. Starca bilo je k zidu, koj leži smjerom *SSI—JJZ*; prislonjeno mnogo željeznih šibaka, koje su se kod potresa gornjimi krajevi digle od zida prama *JZ* tako, da su gornji krajevi njekoliko trenutaka stajali odaljeni od zida, a onda se opet k zidu prislonili.

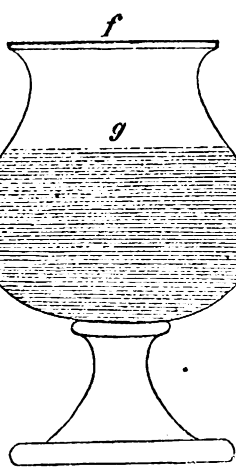
U župnikovu stanu bijahu u istoj sobi na stolu, u točno zapadni zid ura, križ i tintarnica: sve tri stvari okrenuše se od desna na lievo, te se nješto pomaknuše prama *JJI*, a na uri bijaše kita suha cvieća; ova je pala dva i pó koraka istim smjerom na pod. Uz isti zapadni zid bijahu dvie police knjiga učvršćene, knjige su se od stiene pomakle tako prama istoku, da su njeke popadale. Prije čulo se zujenje, a onda udari poput topa, iza toga potres (Tako kapelan).

36. **Sutinske toplice,** jedan sat od Zlatara zapadno, niesu potresom od 9. studena mnogo stradale. Toplički liečnik J. Folnegović izviesti dne 18. prosinca ob osjećenih u Sutinskom potresih ovako: „kod potresa u Sutinskih-Toplicah, koj se pojavio ovdje u 7 sati 30 min., opaženo je sliedeće: Ponajprije začula se veoma

žestoka podzemna tutnjava na desnoj strani u briegu Veliki-Komor, uz jaki mukao šum, trajući do 6 sek., a tutnjava dolazila je od sjevero-zapada, prama jugo-iztoku. Za tutnjavom sliedila je žestoka trêšnja kupališne zgrade, zatim kolebanje od zapada prama istoku, te je sve potrajalo do 8 sek. Udarac osjetismo od *SZ—JI.* Trêšnja i kolebanje završilo se opet tutnjavom poput gruvanja iz težkih topova sa lieve strane brda Mali-Komor; tutnjava išla je od sjevera prama jugu a trajala je do 6 sek. Ovim potresom dobila je kupališna zgrada 10 slabih pukotina, te je samo neznatno oštećena. Toplice spale su sa normalne toplote $29_9{}^0$ R. na 27^0 R. te je obične pare u kupelji nestalo. Trebalo je 5 dana, dok su toplice dobile svoju normalnu toplotu $29{\cdot}_9{}^0$ R. i dok se opet para povratila. Nadalje osjetismo

Dne 11. stud. 11 s. 30 m. pr. podne dosta jak potres, smjerom od *SZ—JI* do 3 sek.; nije počinio štete.

Dne 13. stud. 10 s. 55 min. u noći potres smjerom od *SZ—JI,* te trajao do 4 sek.; kolebanje poput broda na uzburkanoj vodi. Ovaj potres bio je najjači od svih što su jih ovdje osjetili. Kako je žestoka bila trêšnja, vidi se iz toga, što je iz staklene posude (sl. 4) u kojoj se ribice u sobi drže, voda, koja je *fg*=12 cm. duboko izpod obruba stajala, pljuskala van *SZ.* — Ciev od željezne lime na peći, njihala se takodjer u istom smjeru *SZ—JI.* Ovim potresom su se pukotine od prvoga potresa dne 9. stud. razširile, a nove su se pojavile.



Slika 4.

Dne 14. studenoga jutrom pronadjeno je termometrom, da je topla voda svoju normalnu toplotu $29{\cdot}_9{}^0$ R. opet dobila, te su se i pare povratile.

Od 13. stud. pa do 11. prosinca bilo je ili ob dan ili ob noć titranja, obično uz tutnjavu.

Dne 12. prosinca u 5 s. 15 m. jutrom bijaše podosta osjetljiva trêšnja smj. *SZ—JI.* do 4 sek. (U Poznanovcu jedan sat od Sutinskoga dosta žestok potres istoga dana u 8 s. 5 m. jutrom, ali se nije osjetio u Sutinskom. Op. liečnikova.)

Od dne 12. pak do 16. pros. gotovo neprestano titranje zemlje uz podzemnu tutnjavu.

Dne 16. prosinca u 11 s. 10 m. u noći jak potres smjerom *SZ—JI*, potrajao do 5 sek. Ovim potresom su opet nove pukotine na kupalištnoj sgradi nastale; na termalnoj vodi nije se opazila nikakova promjena.

Dne 17. pros. u 3 s. 5 m. u malom razdobju tri osjetljiva udarca uz podzemnu tutnjavu. — Istoga dana od 11 s. 30 m. pr. p. do 2 s. 3 m. po p. gotovo neprekinuta tutnjava, sad jača, sad slabija.

37. **Iz Mihovljana** donosi „Obzor“ u br. 263 sliedeći dopis od 13. stud. „Potresom od 9. stud. nastradao je u ovom mjestu župni dvor od sjeverne strane tako, da je župnik po podžupanijskom povjerenstvu na čelu samim g. podžupanom, deložiran, jer će se stiena, koja dvie sobe spaja srušiti sa sobami — isto tako je od juga jedna soba zatvorena, a svod u podrumu pukao, te tako stoje sve sobe slabo, pošto su djelomice na svodu sagradjene, da se niti u istoj srednjoj sobi, koja je župniku za stan odredjena. nesmije tvrdo hodati.

Župna crkva, imajući svetište iz 14. vieka u gotičkom slogu sa tornjem, mnogo je postradala, pošto se svod na više strana razpuknuo, a pročelje crkve popucalo, tako, da će se po svoj prilici s nova graditi morati . . ., jer su željezne spone, koje zid drže, popucale, a toranj će valjda kupulu izgubiti, pošto je izpod nje na sve četiri strane grozno popucao. Dakako da je i crkva povjerenstvom zatvorena. Od javnih zgrada spomenut ću još našu učionu, koja će se dielomice takodjer rušiti morati, jer se velik dio narušio.

Povjerenstveno pronadjeno je još sliedeće: Križ na tornju nagnuo se prama *ZSZ*. Lampa u crkvi njihala se najprije smjerom od *Z* prama *I*. Sa oltara na sjeverni zid popadali kipovi i nakiti prama jugu.

Sa župnoga stana popadali svi dimnjaci. Sjeverne stiene najviše popucale i van izbočene. Lampa u župnikovu stanu oscilirala od sjevera prama jugu.

Šum da se je prije čuo kao da dolazi od sjevera prama jugu.

U podžupaniji krapinsko-topličkoj.

38. **U Krapini-trgovištu** 13. stud. Danas je četvrti dan što nas užasni potres dne 9. stud. u $^3/_4$ na 8 sati jutrom (po našoj uri) iznenadi; danas je četvrti dan, ali jošter nas neminu strava....

I mi osjetismo četiri vrlo žestoka udarca, po našem mnienju od sjevero-zapada prama jugo-istoku; i kod nas se ljuljahu kuće, padaše criepovlje sa krovova, zazvoniše zvonovi u zvonicih, te se dimnjaci srušiše; nu veće nesreće neima. Potres mogaše potrajati kakovih 14 do 15 časaka. Jučer je naše mjesto po vještačkom povjerenstvu pregledano, te je jedna kuća (g. M. grofa Palfija) toliko oštećena, da se stanari iseliti moradoše. Na ostalih su kućah samo neznatne pukotine znak pretrpljena potresa. — Svaki nam dan prijatelji pripoviedaju, da su po dva i tri puta na dan osjetili potres; mi u ostalom znademo samo za onaj žešći udarac od 11. stud. u 11 s. 30 m. pr. p., koj je jedva tri časaka potrajao. — („Obzor.")

Strukovno povjerenstvo, bivši na mjestu, nije pronašlo nikakovih posebnih znakova, samo pogledom na smjer potresa od 9. stud. konstatovalo je, da su se stvari njihale, a druge sa stiena i stolova popadale smjerom od *SZ—JI.*

39. Niti u **Krapinskih toplicah** nije potres dne 9. stud. tako žestok bio, kako na drugih mjestih. — Voda u kupeljih samo se smutila, inače ostala kod normalne toplote 31·5° C. U posebnom (reserviranom) kupaoniku digla se voda za vrieme potresa za polag stope, a poslije tri sata iza potresa opet je spala.

Kod g. liečnika padali predmeti smjerom gotovo od sjevera prama jugu s malim odklonom prama istoku i zapadu *(SSI—JJZ.)* S police uz stienu ležeću *I—Z* spala taca prama *SZ.*

40. **Iz Pregrade** izviestio je obćinski liečnik g. Kunović dne 17. prosinca o potresih sliedeće: „Prvi strahoviti potres od 9. stud. prouzročio je više pukotina na kućah. Grad grofa Keglevića tako je oštećen, da se u njem jedva dvie sobe razi zemlje rabiti mogu. U ostalom nije u ovoj okolici, hvala bogu, poveće štete.

Dne 16. stud. 11 s. 15 m. u noći osjetismo ovdje žestok potres smjerom od sjevera prama jugu, koj je do 2 časa trajao. Ovaj potres bio je poslije onoga od 9. stud. najžešći, te je nadmašio oba potresa od 11. stud. i 11. pros. o. g. U ostalom poslije potresa od 9. stud malo koj dan i noć da neosjetimo potresa, najobičnije u 11 sati noćju i 5 sati jutrom.

41. **Zabok** je od potresa dne 9. stud. u veliko postradao. Crkva popucala je na više strana tako, da se po mnienju županijskoga mjernika toranj i svod moraju porušiti, da se barem zidine sačuvaju, jer su željezne spone popucale a razpucane stiene nemogu sav teret ogromnoga tornja držati. — Mjestna škola, župni stan

i svako zidano stanje mnogo je postradalo. — Gradić g. Tite Babića Gredice, nedaleko Zaboka, silno je oštećen, jer osim obične štete počinjene palimi dimnjaci, odlupiše se sjeverne i južne stiene, da bi mogao medju pukotine ruku tisnuti. — Osim toga je ovdje užas sveudilj trajan, jer se potresi svakim časom ponavljaju, čas jače, čas slabije. Tko se ima kamo seliti, seli se u drvene kućarice, a sirotinju svoju ostavlja plienom biesnim zidinam, koje toli neprijazno zievaju na gospodara svoga. Mnogi ljudi tvrde, da permanentno čuju nekakovo zujenje i slabu trešnju zemlje. („Obzor.")

U Zaboku pronašlo je strukovno povjerenstvo njekoje znakove, s kojih bi se moglo suditi o smjeru potresa. Na crkvi popucaše stiene ponajviše smjerom *SI—JZ.* Križ na tornju nagnut nješto prama *JZ.* Sa velikoga oltara pao svećnjak prama jugu.

U župnom stanu ustavila se ura na stieni južnoj; sa zapadne stiene popadale stvari smjerom *SSI.*

Varaždinska podžupanija.

42. **Iz Varaždina** izviešća gosp. A. E. Jurinac, professor na kr. vel. gimnaziji, u „Nar. Nov." br. 259 sliedeće: „U Varaždinu, 9. studen. Na 8. studenoga bijaše čitav dan oblačno, sasma mirno, veoma vlažno vrieme. Dalnji predmeti bijahu u magli, a pogorje Ivanščice oblaci zastrto. Celsijev termometar kazivao je 6·0°. Na večer istoga dana oko pol 7 sati počela je sipiti kišica i sipila je čitavu noć i sliedeći, za nas Varaždince kobni, a za druge hrvatske gradove užasni dan.

Na deveti dan mjeseca studenoga o. g. bijaše od sitne kišice mokro, al sasma mirno vrieme; u 7 sati bijaše 5·6° C. U doba izmedju 8 minuta pred tri četvrti i tri četvrti na 8 (netočne imamo ure) začuo se u Varaždinu i okolici tutanj sličan akustično tutnju daleke grmljavine, nu tutanj, koji te strahom neobičnim napunjuje. Nekoliko hipa iza grmljavine počeo se grad valovito njihati. Potres je! Potres kakova Varaždin stoljeća doživio nije, potres, silan, nu ne tako užasan i strašan, kako se o drugih gradovih javlja. Stiene pucaju okomito, tornjevi i dimnjaci od sjevera k jugu osciliraju, zvonci kućni sami zvone, ure se obustavljaju, slike na stienah, svjetiljke viseće i voda u mlakah se njišu, prozori i stakla se tresu, klupe po školah, stolovi i stolci po kućah se miču. Tutanj i njihanje to traje kakovih 8 sekundah i vanredna sila prestala drmati gradom,

narav se umirila, al se ljudi nemogu dugo umiriti, bojeć se, da se nanovo nebi zemlja potresla.

U razmjeru prama drugim gradovom u Varaždinu šteta je neznatna, a nesreća nikakva; mnogo veći obuzeo nas je strah. Udarac potresa odkinuo je njekim (6 do 10) dimnjakom samo vrhove, te je padajuća opeka probušila krovove, a prolazeće na ulici ljude u pogibelj života stavila. Mnogo kućah oštećeno je time, što su jim zidovi i svodovi izpucali, a sa krovovah criep popadao. U gimnazijalnoj zgradi nastale su usljed potresa samo neznatne pukotine, osim jednoga naknadno sagradjenog zida izmedj dvajuh razredah, koji se je kod stropa za 2 ctm. sa svoga mjesta maknuo, što su medjutim zidari odmah izpravili. Radi velike uzrujanosti mladeži nije bilo škole u dječačkoj školi čitav dan, u gimnaziji samo pred podne, osim onih dvajuh razreda, izmedj kojih se je zid razklimao, i u kojih se radi popravljanja čitav dan predavati nije moglo, dočim se je na višoj djevojačkoj školi čitav dan predavalo.

Njeki ljudi, koji za potresa izvan zgradah bijahu, niesu sama potresa osjetili, već su samo tutanj čuli i vidjeli, da se voda u mlakah njiše, a njeki izvan kuće deseći se ljudi nisu za potres ni znali, dok jim se o strašnom dogodjaju pripoviedalo nije, dočim su drugi u hodanju priečeni bili.

Zaključujuć po oscilatornom gibanju okomitih i visećih priedmeta, po okomitih pukotinah u stienah, po djelovanju na hod čovjeka, kao i po tom, da se je opeka sa dimnjakah jugoistočno odkinula i padala, scienim, da je potres valovit bio, a udarac da je došao sa sjevero-zapada, te se prema jugo-iztoku nastavio. Nu po užasnih telegrafičnih viestih valjalo bi misliti, da je Zagreb ili zagrebačko Sljeme centrum potresa bio, a odavle da se je radialno potresni val razprostirao i to po sadanjih još netočnih viestih na sjever do Subotišta (Steinamanger), na sjevero-istok do Mohača i Osieka, a na jugo-zapad do Rieke i primorja u obće. Kasnije će nas medjutim viesti o tom strašnom dogodjaju točnije izviestiti.

„Nar. Nov." br. 260 javljaju iz Varaždina 12. studenoga. Jučer prije podne u 11 s. 40 min. osjetismo slab potres, koj je potrajao do tri sekunde.

Dopunjujući ovo izvješće, izviešća isti g. profesor Jurinac jugoslaven. akademiji znanosti i umjetnosti od 17. stud. sliedeće: „U Varaždinu bijahu dva jaka potresa; onaj užasni od 9. stud. jutrom i slabiji 17. stud. Onaj potres od 9. stud. opisao sam obširno u „Nar. Nov." br. 259, a ovaj drugi označio sam telegramom u

br. 260 istih novina. U sliedećih redcih mogu samo još nješto dodati o tim dvama potresima. Dosta imade ljudi u Varaždinu, koji tvrde, da su noćju izmed 15. i 16. o. m. dva slaba potresa osjetili, jedan u 1 sat noćju, a drugi u 5 sati prema jutru. Ja sâm tih potresâ osjetio niesam, kao što ni mnogo drugih ljudi nije jih zamietilo, nu mogu tek reći, da je moguće, da se je rečene noći tlo varaždinsko potreslo, pošto su u gimnazijalnoj zgradi nove al nèznatne pukotine u zidu nastale, što bi se medjutim od sleganja zgrade iza prvoga i drugoga potresa dogoditi moglo.

K prvomu potresu od 9. studenoga imao bi kazati, da se nemože sasma točno reći, kada se je zemlja potresla, pošto u cielom Varaždinu normalne ure neimamo, nu jako je vjerovatno, da je taj potres počeo 2 minuta pred tri četvrti na osam sati, dakle u 7 sati i 43 minuta, a trajao je 8 sekundâ. Barometar stajao je toga dana na 760 mm., a termometar u jutru 6.0° C. na vratima.

Potres bijaše valovit, te dva vala bijahu osobito jaka, pošto je malo zvonce u gimnaziji 2 puta jasno zazvonilo (veliko gimnazijalno zvono nije zazvonilo. već se je samo bat njihao). Njekoliko časa pred potresom i dok je potres trajao, čuo se je tutanj podzemni, sličan onomu daleke grmljavine, al veoma užasan. Tutanj i valovi dolazili su od *SSZ* te se nastavili *JJI*. Da su u tom smjeru valovi potresa i tutanj dolazili, zaključujem iz toga, što su viseći i okomce stojeći priedmeti, kao tornjevi, dimnjaci, drveće, viseće svjetiljke, bati na urah *SSZ—JJI* oscillirali, i što su se dimnjaci *JJI* lomili i rušili, i što je opeka i criep sa dimnjaka i krovovâ jugojugo-istočno i istočno padala. Da je potres valovit bio, zaključujem iz toga, što se je taj potres kao valovit jasno osjetio, što su se obični priedmeti valovito njihali, a stojeći i viseći priedmèti oscillirali i što su stiene okomito ili skoro okomito izpucale.

Stanje magnetične igle, dok je potres trajao, niesam radi toga motrio, akoprem sam za potresa već bio u gimnazijalnoj zgradi, gdje se fizikalni kabinet nalazi, jerbo sam izpod krova pobjego, pošto se je gimnazijalna zgrada kao visoki priedmet jako nihala.

Na Dravi, kako mi mlinari pripoviedaju, niesu se usljed potresa nikakovi valovi načinili, dapače oni mlinari, koji za potresa u mlinu bijahu, kojega kolesa su se vrtila, niesu potresa ni osjetili, dočim su oni mlinari, koji su se za potresa u mlinu bavili, koji je stojao, trešnju mlina jasno osjetili, dapače jim je mlinarsko zvonce po više puti jasno zazvonilo. Oni mlinari, koji za potresa na obali il u mlinarskih kućaricah bijahu, osjetili su potres kao mi u gradu.

O potresu od 11. studenoga mogu samo još to dodati, da je taj potres trajao samo po prilici 3 sekunde, a o smjeru istoga nije mi moguće ništa kazati.

Potresi u noći izmed 15. i 16. o. m. najmanje su mi poznati. Vele ljudi, da bijahu momentani i posve slabi."

Kod nijednoga od tih potresâ nebijaše neobičnih pojavâ.

43. **Iz Bartolovca** kraj Varaždina izviesti g. župnik Aleksa Jalšovec dne 29. sud. sliedeće: Potres od dne 9. o. m. koj, kako se u novinah čita, malne cielu trojednu kraljevinu potrese više manje, nepoštedi ni ovo kraj rieke Drave ležeće mjesto, i to dosta osjetljivo.

Ja sam čitajući sv. misu bio upravo kod žrtvenika, kadno u 7 sati 35 ili 36 časa začuh od sjevero-zapada dolazeći jaki zvuk — kao da je ruždjenica (stroj) uhvatila predebeo klas kukuruze, te nemogav ga progutati zuji i tutnja; čuvši ovo pomislim onaj tren, da se u mene na crkvi blizu župnoga dvora mašinom tko igra, te odatle zvuk; nu jedva što to i pomislih, nagnem se silovito sa podnožnim cielim stubnim kamenom k jugu pa onda odmah natrag k sjevero-zapadu. Umah zatim potrese me dva tri puta, te mi uzdrhtaše noge i cielo tielo. Neizgubiv prisutnosti, dohvatim se žrtvenika, ali i ovaj se nagiblje; a ja rukama u zrak, kao da bih ga htio odkloniti od glave.

Sviet počme trčat iz crkve, a ja okrenuv se od žrtvenika (izvadiv iz žepa uru da vidim koliko je na uri), da ga opomenem i suzdržim, da neizlazi pod zvonik, poviknem: „nebježte, potres je". U taj čas vidim, kako se svjetionik od sjevera prama jugu njiše — a za njim uz klupu utvrdjeni barjak naklanja se pod kutom od 25—30^0 pram jugo-istoku. Sve to potraje vrlo malo vremena, 8—10 časaka, pa se onda sve opet umiri. Ja nastavim sv. misu, a sviet se povrati u crkvu.

Po misi razgledam crkvu, te nadjem, da je veoma popucala, iz pukotinah da je maz sa komadići opeka spao.

Pukotine na lucih su mnogo jače, nego li na svodovih. Isto opazim na dva tri prozora i na stienah u svojem stanu — nu za pet šest dana pokaza se i više jačih pukotina, koje prije niesam opaziti mogao.

Iz svega zaključujem, da su prva dva udarca bila valovita od sjevero-zapada na jugo-istok, a ostali okomiti.

Po pripoviedanju ukućanah padale su bočice s ormara pune na pod, nu na čudo niesu se polupale, i ove su pale pram jugu.

Toranj i okolno drveće, premda visoki nerodi, da su se gibali, kao šibe na vodi. Vozeći se na Dravi ribići ni su na vodi· ništa opazili — a mlinari su samo zvukom mlinskih zvončića oprezni učinjeni na pojav.

Prije 9. stud. u noći oko 10 sati pripoviedaju nieki da su malo gibanje osjetili.

44. **Lepoglava** leži do 25 kilomet. jugozapadno od Varaždina na srednjo-terciarnih naslagah, naslanjajući se prama jugu na trijaske tvorbe Ivančice. Od ovud izvješća od 23. studenoga ravnatelj kr. zemaljske kaznione g. Tauffer meteorologijskomu motrilištu u Zagreb o potresu 9. stud. kako sliedi:

„Prvi potres započe 9. t. m. u 7 s. 35 m. u jutro te potraja 10—12 sekunda; stanje barometra u 7 sati u jutro bijaše 746.5 mm. kod 9 5° Cels. u sobi ili 744·5 na 0° reducirano. Temperatura vanjskog zraka 6·0°. — Tlak pare 6·6. — Vlaga 94·, kod posve naoblačenog neba i sjevero-iztočnog vjetra. U 2 sata poslje podne na 0° reduciran barometar 745·1. Temperatura 1·0° Cels.

Udarac bijaše jedan i valjao se poput valova vode. Potresi dolazili su od sjevero-zapada prama jugo-istoku.

Prije potresa čuo se tutanj kao da težka, s bureti natovarena kola prolaze preko grudaste staze.

U staroj zgradi kaznione, bivšem samostanu, popucali su glavni zidovi, ležeći od sjevera prama jugu, a oni od istoka prama zapadu popustili su, odnosno izbočili se od 6—8 cmtr. pak toga radi su svodovi, koji se na ove zidove naslanjaju popucali tako, da se je moralo odrediti, da se ti svodovi kao i oštećeni srednji zidovi razgrade.

Više je dimnjaka popucalo i criepovlja s krova streseno. Na vanjskih jednospratnih kućah za stanovanje činovnika novo sagradjenih popadali su dimnjaci na južnu stranu kuća. — Zidovi nutrnji t. j. slabiji. od zapada k istoku tekući, dobili su pukotine nepravilno na više mjesta, a nijedna pukotina nije cielom visinom zida prošla.

Toranj crkve ostao je neoštećen kao i prilično visok dimnjak ovdašnjeg parostroja. — Prizemne kao i seljačke kuće ostale su neoštećene.

Prosto viseći priedmeti njihali su se od sjevero-zapada prama jugo-istoku.

Nadalje oćutili su još više slabijih potresa, koji su tako slabi bili, da ih većina niti osjetila nije, te se zato ništa potanjeg o njih

izviestiti nemože. Samo 11. t. mj. u 11 s. 30 m. prije podne bio je nješto jači potres, koj je mogao do 2 sek. potrajati, smjer nemože se naznačiti."

Podžupanija koprivnička.

45. **U Koprivnici**, 9. studenoga. Danas oko 8 sati prije podne bio je ovdje toli silan potres, kakova najstariji ljudi nezapamtiše. Ponajprije čuo se tutanj, iza toga sliedio silan udarac, a za tim se još njekoliko časova zemlja zibala. Potres bio je valovit. Više kuća je popucalo, a njekoliko dimnjaka se srušilo. U jednoj posve novoj zgradi spao je strop, srećom te nije u to vrieme u sobi nikoga bilo. Jako je oštećena školska zgrada, u kojoj popadaše poveći komadi zida na djecu, koja već u školi bijahu. — U sobah padale su slike sa stiene te razne stvari s ormarâ i stolova. U kući gdje sam ja na stanu pala je sa ognjišta-štednjaka posuda mliekom napunjena, a iz kabla vodom napunjena prolila se voda. Toranj župne crkve njihao se toli jako, da je najveće zvono udarilo o stran. Kojim je pravcem potres išao, niesam mogao u onoj zabuni razabrati; nu vele da je išao od zapada prama istoku, što bi donjekle i ta okolnost potvrdila, da su mi jabuke s peći padale prama zapadu. Stanovničtvo grada bježalo je iz kuća na ulice, čekajući blieda lica i drhćući poput šibe na vodi od straha, kako će se taj strašni pojav svršiti. U svem mogao je potres trajati $2^1/_2$ -časa. („Nar. Nov." br. 250.)

46. **Sa Trbljana** kod Koprivnice piše dne 8. pros. Niko Peraković priedstojniku matem.-prirodosl. razreda jugosl. akademije sliedeće: „Za veću sigurnost hoću da prije svega opišem sobu razi zemlje, gdje sam se koj čas prije katastrofe k zajutrku bio sjeo. Ova soba proteže se jednakim pravcem od juga prama sjeveru na 5. mtra. duljine te je pod pravim kutom na istok 4 mtra. široka. Uz istočnu stienu stoji kanape — pred njime stol, kao po sredini sobe, po stienah vise razni priedmeti, kano ti ogledalo, kipovi itd.

Na protivnoj strani, to jest zapadnoj, koja se proteže od juga na sjever, visi sahat sa njihalom, koj ide uviek točno polag peštanskog vremena (polag ure na koprivničkom kolodvoru).

Ja sam bio upro oči u taj sahat, kao da bi bio nješta naslućivao i vidjeh dobro, da isti sahat kazivaše on čas, kad sam prvi udarac od potresa osjetio, nešto malo preko 45 časova na osam sati jutrom; ja vidjeh dobro, kako svaki potisak od udarca izlazaše od

ozdo, motrijah dobro, kako se stiene gore dižu, da popriečne grede od potiska pucaju, vidjeh lievo i desno, da viseći priedmeti još uviek se nenagibaju niti lievo niti desno, — motreć sjeverni kut, vidjeh kako se u njem razvitlala njekakva prašina, kao da bi vjetar na cesti vijavicu podigao bio, i ta prašina zaobkoli i mene na kanapeu tako, da za tili čas bijaše sva soba njekakvom prašinom napunjena, (prozori i vrata bijahu zatvorena), sada stopram će grozota nastati, nevidljiva sila diže sve u zrak, diže i mene na kanapeu, isti mah nastala lomljava u gornjem spratu, nješta lupa od poda, a ja na polje — to bijaše zadnji i najžešći udarac. Sa osam koračaja bjeh u dvoru, a vani sve mirno, kao da se ništa nije niti dogodilo, — kad ja natrag u sobu, kazivaše sahat 46 časova na osam. Sav proces nije trajao više od 25—30 časaka! — Vrativši se u sobu nadjoh sliedeći nered razi zemlje.

Na južnoj stieni visjahu dvie kubure oblikom srdca, a po sredini jedna mala dvocievka pištolja, — ona kubura, koja bijaše veća od inih i stajaše sa zapadne strane, sa naklonjenim svojim grlom na istok — ležala je na podu, s kundakom prama sjeveru od vlastita težišta 54 ctmra. udaljena, uračunav ovamo i duljinu čitave kubure.

U gornjem spratu: staklenke s ukuhanim voćem i druge manje stvari ležahu na podu — ali i dobnjak; glede ovoga moram Vama stvar obširnije opisati. Ovaj stajaše na gornjoj polici pisaćeg stola, na kom se nalazi i stakleni ormar za knjige; taj stojni dobnjak bijaše namješten u sredini police, i uz njega lievo i desno knjige naslagane, — te knjige koje su od ozgor na polici na prostom uz dobnjak bile i dobnjaka se doticale, opale su na stol — knjige, koje se niesu doticale dobnjaka, ostale su na svom mjestu na polici, — ali dobnjak bi bačen preko stola od težišta prema sjeveru 1 metar daleko i to takvom silom, da su mu prednji okružci sa svijem, i to na jedan metar dubljine u pod (piljenice) utisnuti bili.

Na zgradi imadem dimnjak (slab), iznad krova jedva 47 ctmra. u četvrt debeo, i morao sam se od prije bojati, da će ga i slabija bura porušiti, ipak je ostao ali u toliko oštećen, da mu je potresom klobuk odbit; dva komada opeke opala su na južnu stran krova i ostala tuj za dimnjakom. Drugi komad opeke rečenog klobuka bačen je preko krova pravcem na sjevero-zapad od težišta podpunoma pet metara daleko, a čudnovato je, da taj komad opeke nije ostao na svom mjestu, gdje je pao bio, nego se jošte uz brieg na 109 ctmra daleko i tako žestoko kotrljao, da je po zemlji na

4 ctmra. širine i 2 ctmra. dubljine razrovani trag iza sebe ostavio. Ovaj komad opeke teži 3 kilograma.

Po stienah viseći priedmeti niesu se niti najmanje od svojega pravca krenuli.

Prije ovoga užasnoga potresa niesam nijednoga osjetio; ali poslije 9. studenoga gotovo svaki dan izmedju $2^1/_2$ i $2^3/_4$ sata jutrom. Posljednji osjetih na 22. stud. u 11 s. 30 m. te jučer u $^1/_4$ na 7 sati jutro ali bez svakoga znamenja.

47. **U Virju** 9. stud. Jutros u 7 s. 55 min. čusmo neobično zujenje i podzemni štropot od juga prama sjeveru nalik na tutanj, kad željeznica dolazi, a umah zatim potrese se zemlja toli silno, da se u našem inače jakom tornju mrtvačko (malo) zvono zanjihalo i dva tri krat udarilo. Satovi na stienah su potresom obustavljeni, gdjekoj criep s krova pocurio, a ima i oštećenih zidova, osobito stropova. — Pojav trajaše kakovih 10—12 hip. („Nar. Nov.“ 259.)

48. **Iz Miholjanca** izviesti župnik Josip Banješ dne 2. prosinca sliedeće: „U Miholjancu započe potres dne 9. stud. u 7 sati 45 m. jutrom polag moje ure te potraja, kako se meni čini, kakovih 5 časova. — U 8 sati sliedio je drugi udarac. — Kod prvoga potresa osjetio sam više okomitih udaraca, dolazećih smjerom od juga prama sjeveru; kašnje pretvoriše se udarci u valovito gibanje. — Prije udaraca čuli smo zujenje, šum i tutnjavu pod zemljom tako, da smo se užasno prepali, a tek poslije ovoga šuma stala se zemlja tresti sad od juga prama sjeveru, sad opet od istoka prama zapadu.

Župna crkva oštećena je najviše na južnoj i sjevernoj strani, zidine popucale u sredini (crkva neima svoda, nego samo strop). S krova crkvenoga popadao criep.

Na župnom dvoru oštećen dimnjak na sjevernoj strani te mnogo criepa popadalo.

Priedmeti viseći zanjihaše se od juga prama sjeveru; istim smjerom pomaknuše se čaše i šalice sa svojega mjesta. — Istim smjerom *J-S* nagibalo se i drveće u vrtu i u šumi.

Prigodom potresa digla marha glavu plaho u vis, perad poletila a psi u stran bježali.

Belovarska podžupanija.

49. **Iz grada Belovara** izviestio je jugoslav. akademiju g. ravnatelj belovarske real-gimnazije V. Novotny dne 22. stud. ovako: „Potres dne 9. t. mjes. zače ovdje u 7 sati 46 časova — po našoj

uri, koja netočno 10 časova od zagrebačkoga vremena napreduje, te je mogao trajati 20—25 trenutaka. Trešnja poče sa 2—3 udarca od *ISI-ZJZ* te se slegne u jasno jako unduliranje bez ikakova podzemskoga šuma budi prije budi za sama potresa ili poslije potresa. Oštećene su sve zgrade na *SI* manje *JZ* strani, naročito pako pocuri od 350 kuća 70—80 dimnjaka na *SI*-noj strani, manje na *JZ*-noj. Pukotine na zgradah najjače su u kutovih, a ima jih mal ne u svakoj zgradi u širini od 0·05—5·0 cm. Nadglavnih zidina se u više kuća spusti, ali samo u manjih odlomcih. Zid se nijedan nigdje ne sruši.

Posljedicâ na površini zemaljskoj ni ovdje ni u okolici ne opazismo.

Za potresa opazi podpisani vrabce i golubove ovogradske u klupko pêle-mêle naglim poniknutim letom letjeti, a iz vjerodostojna izvora saznade istoga dana za poplašene konje u gradu usljed potresa. Pilad u dvorištu podpisanoga razleti se početkom potresa.

Vrieme za potresa bijaše ovo:

Barom. 756·7, term. 7·5 C.; Vjetar *S-J* 2. Nebo N. 10.

Okolnosti opažanja potresa bijahu ove: Podpisani bijaše na izlazu iz kuće, kadno počuti udarac te ujedno začuje nad sobom tresak palih opeka sa dimnjaka. On skoči na široku cestu, primi uru u ruku te mogaše licem na zapad okrenut motriti njihanje sgrada te vidjeti rušeće se neke dimnjake s lieva i desna.

Opazka. Grad sagradjen je strogo pravilno smjerom *SI-JZ* i *J-Z*.

Mi ovdje ne oćutismo do danas drugoga potresa doli označenoga". Smjer *S-I*, po drugih *SI-JZ*.

„Obzor" br. 263. donosi iz Belovara ovaj dopis: Dne 9. studenoga osjeti i naš grad užasan potres, koj je velikim dielom naše domovine harao. Točno u 3/4 na 8 sati začu se mukli podzemni tutanj i namah uzastopce sliedijaše potres. Ovaj udaraše najprije vertikalno u koru zemaljsku (succussoran potres), a onda valovito, bijaše dakle vrteći ili rotatorni potres. Ovo je ujedno i najpogibeljnija vrst potresa, osobito kad potraje duže vremena, kao što je to bilo sa onim od 9. studenoga. Ovdje je bo potrajao preko 40 sekunda (??). Pravac mu bijaše od jugo-zapada k sjevero-istoku.

Stanovničtvo izletilo je poplašeno i uzrujano na ulice, gledajući kako se zgrade njišu, očekujući da će se taj čas strovaliti i pokopati one, koji se niesu mogli spasiti biegom na ulicu. I sbilja da je još samo koju sekundu potrajao bio, bio bi pretvorio grad u ruše-

vine. Ali ovako srećom prodjosmo dobro. Štete svakako imade, jer su popadali mnogi dimnjaci i zidovi na mnogih kućah popucali. — Od zgrada najviše su oštećene: crkve, zgrada sudbenoga stola, gradska viećnica, vojnara, bolnica, realni gimnazij i dr. Pučanstvo bilo je čitavo jutro uzrujano; ali kad se potres nije više ponovio, povrati se mir u duhove tako, da se već poslije podne mogla nastaviti nauka na ovdješnjih školskih zavodih.

50. **Samarica.** Jutrom 9. stud. u $^{3}/_{4}8$ sati bio je ovdje žestok potres u pravcu sjevero-zapad prama jugo-istoku. Najprije se začu strašan podzemni šum, a zatim nastala još strahovitija trêšnja zemlje i stanja. Narod uplašen bježao je iz kuća. Mladina (perad) kao mahnita amo tamo trčala. Zgrade zidanice mnogo oštećene, naročito crkva. U crkvi je takovo gibanje i pucanje nastalo, da se silna prašina poput dima uzvitlala, a g. Kometer, zlatar radeći u taj čas kod velikoga oltara, jedva je van pobjegao. — Škola je takodjer dosta oštećena. Potres mogao je potrajati 10—15 hipova, a tutnjava čula se 5 hipova. („Obz." br. 262.).

51. **Iz Štefanja.** Dne 9. stud. u 4 sata jutrom probudila nas u ovo doba neobična grmljavina, a u $^{3}/_{4}$ na 8 sati nastade grozna tutnjava i užasno kolebanje od sjevera prama zapadu. Puk od neočekivanog tog elementarnog pojava ustrašen bježao iz svojih kuća na polje. Na zanjihanom crkvenom zvoniku zazvoni uzdrmano zvono. Na župnom stanu u svih sobah popucaše stiene te se od dimnjaka razpadoše opeke. Potres potrajao je kratko vrieme, nu veoma žestoko, tako da sličnoga niti najstariji ljudi nedoživješe. („Obz. br. 262.).

52. **U Gjurgjevcu,** 9. stud. Danas u 7 sati i 20 časaka u jutro čuo se ovdje silan podzemni šum i tutanj, a ovomu sliedio je veoma oštar potres, koj je trajao do 30 sekunda. Pravac mu bijaše od juga prama sjeveru. Njekoliko se dimnjaka srušilo, a u mnogo soba je sa stropa mnogo liepa popadalo; popriečne stiene odale su tik pod stropom priličnih pukotina; inače štete nikakove. („Nar. Nov." br. 259).

53. **U Ferdinandovcu,** 9. stud. Žestok potres, koj je danas s jutra u četvrt na osam sati sjeveroistočnim pravcem kretao, utjerao je ovdješnje pučanstvo u neopisivi strah i zabunu. Kuće ostadoše u onaj tren prazne, malo i veliko potrča iz njih zapanjeno te si na ulicah vidio starce i nejačad drhtati, naročito pako uprieše oči svoje oni stanovnici plahostju na župnu crkvu i toranj, koji imadu naokolo trga u obliku četverokuta kuće nanizane, izčeku-

jući, što će se odatle poroditi? Neka se nitko tomu nečudi, jer užasni prizor bio bi i najučenijega geologa u onaj hip sbunio, da se u selu Ferdinandovcu nalazio, tolika je podzemna revolucija nastala. Strah u pučanstvu tim se većma umnožio, što je potres pratio podzemni mukli tutanj, koj se mogao jasno poput iz daleka do nas dopiruće grmljavine razabrati. Ovaj užasni prizor trajao je nedvojbeno preko minute; jer i pisac ovih redakah preplašen sa silnog drmanja bio je na toliko u prvi čas smeten, da se jedva mogao nad tim prizorom u dvorištu razabrati, kamo je iz sobe od straha potrčao, u kojoj prozori klepetahu, a ostalo se pokućtvo njihalo, pak je ipak potres još sveudilj trajao. Pučanstvo ziruće u toranj crkveni plaho vikaše: jao! odkinut će se i srušit toranj, dočim se munjovod spojen s toranjskim križem i kugljom od jakog drmanja prema jugoistoku naherio, a šteta je na crkvi, istom tekuće godine izvana i iznutra obnovljenoj, tim prouzročena, što je debeo crkveni zid 2 i pol stope s lieve strane puknuo, a to se isto i sa svodom na koru slučilo, pak su i tri prozora na crkvi polupala se, te će tako razpucane tračnice sjećati na strašni taj dan i buduće potomstvo. („Nar. Nov.“ br. 259.)

54. **U Pitomači**, 9. stud. Jutros u 8 sati 3 časa potresla se zemlja tako strašno, da su se slabe kuće srušile, kod drugih pojedine stiene od cigle izpale, criep sa krovova popadao, a kod najjačih kuća zidovi popucali. Potres trajao je do 2 časa. („Nar. Nov.“ br. br. 258.)

Podžupanija križka.

55. **U Kloštru-Ivaniću**, 9. stud. „Jutros u 7 s. 40 časova iznenadio je stanovnike Kl.-Ivanića i okolice neobično jak potres. Nije ga podzemna tutnjava, kao što je to kod potresa obično, naviestila. Kuće i stanja zanjihaše se tako, da niesi pravo niti bježati mogao. Pojedini priedmeti u stanjih pomaknuli su se sa svojih mjesta, zidovi i krovovi su se drmali tako, da se nije nitko nadao izmedju njih živ izaći. Zvonici na obijuh crkvah naklanjali se amo tamo, kao topole kad jih vjetar zanjiše, mislio si: sad će pasti, a krst i jabuka tresli se i zveketali kao igračka u djetinjoj ruci. Krv ti se ledila, čekao si najgore. — U samostanskoj crkvi srušila se jedna strana svoda u crkvi; na velikoj gostioni odkinuo se kus dimnjaka te rušeć se znatno oštetio krov, a neima

gotovo zidanice, na kojoj nebi kakov trag zaostao. Trešnja trajala neobično dugo, a završila je naglimi poput groma žestokimi udarci. Pravac od jugo-istoka prama sjevero-zapadu.“ („Nar. Nov.“ br. 259.)

56. **Čazma**, 9. stud. „Danas utorak jutrom n 7 sati 40 časova počutili smo u Čazmi tako žestok potres, kakova se niti najstariji ovdješnji stanovnik nemože sjetiti. Činilo nam se, da je došao od jugo-zapada te krenuo prama istoku (sjevero-istoku?). Potres trajao je njekoliko trenutaka, a praćen strahovitim šumom izpod zemlje, bio je tako jak, da su se zgrade njihale, pokućtvo lupalo, stiene pucale i zvona zvonjela. Najgroznije bje vidjeti tornjeve ovdješnje župne crkve, gdje su se gibali i previjali tako, da je sve iz blizine jim bježalo. Svećenik, koj je imao ranu misu čitati, morade crkvu ostaviti. Ženska, koja od straha nije znala iz crkve na polje, pripovieda, kako su se žrtvenici na nju nagibali i svieće po crkvi padale. Criep sa krovova vrcao je, dimnjaci su na njekojih zgradah oštećeni, a stakala na prozorih mnogo popucalo. Njeka ženska, perući košulje kraj mlake, našla se na jednom u sredini vode. Strah i trepet neopisiv. Smjer *JI—SZ*. („Nar. Nov.“ br. 258.)

Podžupanija sisačka.

57. **Iz Siska** ima samo brzojav u „Nar. Nov.“ br. 258 od 9. studenoga: „Ovdje bijaše potres u isto doba kako i u Zagrebu; išao je jugo-istočno sjevero-zapadnim smjerom. Župna crkva i njekoliko kuća oštećeno.

58. **Voloder**, 9. studenoga. Jutros oko pol 8 sati osjetismo uz silan tutanj neobično jak potres, uslied kojega zidana zdanja, navlastito pako crkva, župni stan i učiona znatne pukotine zadobiše. Taj se potres i po cieloj Moslavini opazio.“ („Nar. Nov.“ br. 260.)

59. **Iz Martinske-Vesi** kod Siska izviesti jugosl. akademiju o potresu od 9. stud. g. župnik G j u r o M a t o s o v i ć dne 28. stud. ovako:

„Potres od 9. stud. počeo je točno u 7 sati 35 min. u jutru, a trajao je do 25 časaka. Ovaj isti dan bijaše više potresa, najmanje njih sedam; poslije prvoga bijahu drugi i treći dosta žestoki, dočim se kod ostalih samo zemlja ljuljala i njihala. Nadalje osjetismo potres na 14. stud. u 1 s. 32 m. noćju, zatim 20. stud. 3 s. 28 m. jutro. Na prvi i najjači potres opaziti mi je: Upravo sam

stajao kod prozora okrenut prama crkvi, ležećoj smjerom od zapada prama istoku, kad na jednom začujem od sjevero-zapada dolaziti grozni šum, tutanj i njeku osobitu vrst grmljavine. Poglednuh na crkvu, čujem kako čitav krov nada mnom ječi i škriplje, i na eto! sad će se toranj na župni dvor sagnuti, srušiti i mene pohraniti i pokopati! — Pobjegoh u hodnik, nu već su preda mnom sama od sebe otvorena vrata i od soba i od zahoda, a došav na stube, tek sam po lahko mogao kroz nje držeći se za naslone — proći, jer se je jur sva zemlja preda mnom tako zanjihala, da sam jedva jedvice ravnovjesje uzdržao. Izišav na dvor, vidjeh kako se sav 24 hvata visok toranj prema meni nagiblje, a križić na vrh njega ovamo onamo trese kao šipka na valovih, pobjegnuh iz domašaja tornja; nu moradoh se na stup nasloniti, da nepadnem, tako bo se je grozno zemlja njihala. — Sve što je pod krovom bilo pobježe na dvor, samo službinja, koja bijaše u kuhinji kod štednjaka, videći kako mlieko i voda po njemu teče, dohvativ se ga čvrsto, kao okamenjena ostade u kuhinji, nemogav uteći.

Potresi od 14. stud. u 1 s. 32 časa noćju i od 20. stud. u 3 s. 28 čas. jutro sastojahu se uvjek samo iz jednog udarca.

Udarci svi bili su valoviti te su dolazili od sjevero-zapada prama jugo-istoku.

Moj duhovni pomoćnik hoće silom, da je jur 7. stud. u 10 s. prije podne čuo od sjevero-zapada silni šum i huku. Moguće je, nu ja bijah poslom zaokupljen, te toga ni najmanje opazio niesam. Nu 9. stud., na dan katastrofe, kao što gori iztaknuh, bilo je prije podne groznog šuma, tutnjave i njeke vrsti grmljavine.

Toranj od župne crkve odliepio se od vrha krova pa do zemlje od zida crkvenoga i to za 0.02 mtr., nu porušio se nije. Pukotina veća je od jugoistočne strane. Na mojem stanu, jer je drven — samo neznatne pukotine na žbuki.

Viseći priedmeti njihali su se od sjevero-zapada prama jugoistoku, što se je jošte 5 minuta za potresa vidjelo na njihalih od satova i njihovih težah, kao i na tornju, a istim pravcem su tekli i valovi Save.

Osobitosti se nikakove pojavile niesu.

Drveće se je takodjer istim pravcem njihalo.

Promjene kod životinje opažalo se nije, osim što je za potresa moj pas meni pod noge bježao.

Silovitost potresa može se i tim pojmiti, što je moj mali nećak, štono ga je majka upravo u oto doba hranila, a komu je jedva

2 godine, tako pretrnuo, da dugo i dugo iza potresa nehtjede jesti, te je sav drhtao.

60. **Velika Gorica,** 9. stud. „Danas u 7 sati 37 časova jutrom oćutismo silan potres; pravac mu od sjevera (sjevero-istoka?) k jugozapadu, a trajao je 15 hipova. U mnogih kućah popucaše stiene; uslied velikoga ljuljanja zemlje isti ormari i ine stvari popadaše; u ljekarnici vidio si sve boce na podu, a na bližnjem polju razklopila se zemlja.[1] U školskoj zgradi u prvom katu tako su popucale stiene, da se morala nauka za tri dana obustaviti, jer se bilo bojati, da će se prvi kat strovaliti. Iz bližnje okolice: Vukovine, Čiča i Odre pripoviedaju, da su i tamo taj silni potres oćutili; u odranskom zvoniku počela su zvona sama zvoniti. U Vel. Gorici sakupljen narod kod sv. mise pobježe iz crkve, jer je puknuo svod, te priedmeti na žrtveniku popadali. Isto tako popucale su stiene na vukovinskoj i odranskoj crkvi. Šteta je ogromna". („Nar. Nov." br. 258.)

Drugi potres u Vel. Gorici osjetiše na 11. stud. u 11 s. 7 min., nu bijaše slab te trajao 3 hipa.

61. **U Bukevlju** bijaše potres dne 9. stud. takodjer žestok, kao što se vidi na silnih oštetah u crkvi, a dielomice na župnom stanu. Crkva leži dužinom u smjeru *JI—SZ.* S južno-istočne strane na pročelju pukla crkva nješto iznad rozete po palac široko i to okomito, obrativ se pukotina niže prama istoku. S južne strane puknuo zid iznad prozora pod kutom prama horizontu za 45^0 smjerom od *SSZ—JJI.* Južni zid osim toga nješto van izbočen. — Nad kôrom popucao svod na više mjesta, a na samu koru puknuo zid tako, da se pukotinom na polje vidi. Križ na tornju nagnuo se znatno prama *SSZ,* te se zavrtio s desna na lievo za kakovih 5^0. — Župnikov stan popucao na više mjesta, a najviše u žljebah. Nad vratima pukotina prama horizontu 45^0. — U sobah posudje popadalo smjerom *SI—JZ,* u obće padale stvari smjerom izmedju *SI* i *JZ* sa više ili manje ugiba prama sjeveru ili istoku na jednoj, te izmedju zapada i juga na drugoj strani.

62. Iz **Novih Čiča** kod Velike Gorice izviesti jugoslavensku akademiju g. župnik Batić dne 23. studenoga: „Potres dne 9. studenoga bijaše u sedam sati i medju 30—35 časa, trajaše njekoliko sekunda, a bješe grozan po svojoj naravi i posljedicah. Pravac mu bijaše od sjevera prama zapadu (jugu?), a pred njim čusmo strašan

[1] Pukotine u Drenju kako na str. 37.

podzemni šum, poput podzemne grmljavine, poslije koje sliedio je uz valovito istim smjerom gibanje zemlje kao što se čini jedini poduži vrlo jak udarac odozdol gori, t. j. okomito, koj se svrši isto tako valovitim gibanjem. Ovaj pravac izvodimo iz toga, što se je iz mlaka izlila voda prama jugu opet u svoja korita natrag prama sjeveru vraćala. Poslje potresa nije se više nikakov šum čuo.

S potresa uhvati ljudstvo neopisiv strah, jer su njeki na koljena popadali, drugi se kao bezumni vrtili, a prisutniji duhom drhćuć pobjegoše iz stanova, dočim je većina oćutila njeku vrst vrtoglavice. Životinje, osobito konji i psi, pokazaše silni strah! Zgrade se zanjihale, u drvenih škripale spone, u zidanih popucali zidovi, a svuda padao maz i criep s krovova. Lakše stvari prevališe se, tekućine se prolile prama jugu, a ure stale. Nu ovdje se nije ništa srušilo ni u toliko oštećeno, da bi kakova pogibelj prietila. Zidine župne crkve, koja je k staromu vrlo jakomu tornju pridozidana, odrinute su od strani sjeverne i južne ondje, gdje su pridozidane. Toranj župne crkve puknuo je izpod krova dosta znatno od strani istočne, a još više od strani zapadne. Drugih posebnih pojava nije bilo. — Njeki tvrde, da su sliedećih 5—6 dana osjetili više slabih potresa, nu ti da su bili vrlo neznatni, osim što se je dne 11. o. mj. oko ¼ 12 sati u jutro malo jači potres bio pojavio; nu kojim smjerom nemože se označiti, a ni svim osobito vani na polju boravećim nije bio osjetljiv“.

Podžupanija jastrebarska.

63. **U Pisarovini** 9. stud. „Jutros u 8 sati i njekoliko časova opazio se u ovoj okolici strašan potres. Kuće, osobito one, koje su nješto više podignute, tresle su se tako, da su stanovnici iz njih počeli na polje bježati. Dimnjaci njekih kuća sasvim su se srušili, okna i zidovi popucali, mnogo posudje u kuhinjah se porazbilo. Upravo u taj čas bjeh se primio rješavanja njekoga priedmeta, ali ga nemogoh svršiti, jer da se nebudem bio čvrsto za pisaći stol obima rukama uhvatio, bio bih se za čas našao pružen na podu. Šteta je velika. Ovdješnjemu trgovcu B-u razbilo se njekoliko tisuć staklenica napunjenih lasinjskom kiselicom. — Crkva župna u Jamnici je znatno oštećena. Crkva je na sve strane izpucala, a sa svoda porušilo se veliko kamenje.

Dne 11. stud. 11 s. i njekoliko časova pr. podne osjetiše njeki opet potres; nu ovaj bijaše slab te potraja samo koju sekundu". („Nar. Nov." br. 258 i br. 263.)

64. **U Kupincu** ima znakova od 9. studenoga, koji pokazuju, da je potres ondje bio dosta žestok. Najveće oštete su na crkvi i župnom dvoru. Crkva leži dužinom točno smjerom *Z—I*, a sagradjena je oblikom križa. Nad svetištem svod puknuo po 3 cm. na široko, a južni zid znatno se odklonio od glavnoga svoda. Sjeverni zid puknuo takodjer ali slabije. Na južnom krilu puknuo zid odozgo s jedne i druge strane prozora tako, da se imao odstraniti i novim zamieniti. Ulaz na kor znatno popucao, a na samu koru izbačene su cigle iz zida. — Na velikom oltaru pala je vaza prama zapadu, a težka čaša (Meľchisedecha) pala od *SI—JZ.* Na tornju ciela kuba nagnuta prama *SZ*, a križ prama *JZ.*

Župni dvor popucao na više strana, najvećma u žljebah. Sa ormara, stojećega uz sjevernu stienu popadala stakla prama jugu. Smjer od *S—J*, sa nješto ugiba prama *I.* (Povjer. izv.)

65 **Zdenčina** (željeznička postaja) 9. stud. Danas jutro 7 sati 34 min. oćutismo ovdje dva tako žestoka, brzo jedan za drugim sliedeća potresa, da su se sve mašine, premda na čvrsto sagradjenoj podlozi stojeće, kao trska kolebale. Željezni dimnjak kolebao se gotovo jednu minutu tako, da se bilo bojati, da će se prevrnuti. Manometar tresao se jako. Zidine, kojimi je parni kotao obzidan, pukoše na široko, a naslagana drva dielomice su se porušila. Smjer bijaše od *SI—JZ.* („Agr. Ztg." br. 258).

66. **Jastrebarsko-trgovište**, 11. stud. „Dan 9. stud. 1880 bit će crnimi pismeni upisan u poviesti i onako nesretnoga naroda hrvatskoga. Ako i nije bio ovdje potres onako žestok, kao što u nesretnom našem Zagrebu, a ono je ipak bio takov, kakova nepamte ovdje niti najstariji ljudi. U 7 sati 35 časova jutrom došao je potres od jugo-zapada uz takovu tutnjavu, da si mislio, konac je svietu. Trajao je 5—6 hipova, te u to vrieme počinio dosta štete na njekojih zidanih kućah, koje su popucale, zatim na župnoj crkvi, kojoj se komad pročelja (zapad) odlomio. Toranj se njihao valovito, te je velika sreća, da se nije srušio. Sa vlastelinskoga grada (grofa Erdödi-a) popadaše gotovo svi dimnjaci, a stare i inače jake zidine popucale. — Hotio sam zaključiti i upravo ovaj čas u 11 s. 30 m. osjetismo opet potres, ali vrlo slab, koji nije niti pol hipa trajao".

Iz Jastrebarskoga glasi strukovno izvješće: U velikoj gostioni (gosp. Falknera) neima toliko znakova na kući, budući čvrsto gradjena. Sa ormara stojećega uz zapadnu stienu pale stvari prama jugo-istoku; istim smjerom pale dvie vaze; sa stola stojećega uz iztočnu stienu pali sviećnjaci točno prama zapadu i to do 1·5 metra daleko. Objedvie ure šetalice, jedna na zapadnoj, druga na iztočnoj stieni obustavile se za potresa. Svjetionik u gostioni njihao se smjerom *I—Z*. — Kuća gje. Švajcer, premda čvrsto gradjena, postradala je znatno, u gornjem spratu više nego u dolnjem, a najviše u žljebah. Očevidno su jače postradale južne nego li sjeverne stiene. Od južne stiene pomaklo se posudje prama sjeveru, — u dolnjem spratu spustila se lampa za potresa prama stolu niže, a na južnih prozorih popadali zasloni.

U gradu grofa Erdödi-a spustio se u 1. spratu okvir vrata za 1 ctm. a svod puknuo nad vratima. U drugoj sobi ima na stieni iduća smjerom *J—S* pukotina naklonjena prema horizontu za 30°, u trećoj sobi na uzporednoj strani (*J—S*) oširoka pukotina prama horiz. 45°. — Sa stola uz stienu južnu pala dva vrča smjerom *ZJZ—ISI*, smjer dakle bijaše *I—Z* sa nješto ugiba s jedne i druge strane k sjeveru i jugu.

67. **U Pribićih** 14. stud. Uslied strašnoga potresa od 9. o. mj. u $^3/_4$ na 8 sati postrada jako pribička crkva i škola. Crkva je popucala na sve strane tako, da će joj dok se postavi u prijašnje stanje trebati mnogo popravka i troška. — Kod škole se bojati svaki čas, da se nesruše dvie stiene, pošto su se za cieli palac sa svojega prijašnjega položaja van pomaknule. („Nar. Nov." br. 266.)

Karlovačka podžupanija.

68. **Iz grada Karlovca** izviestio je namj. učitelj Fr. Harazim gosp. akademika dra. Gjuru Pilara o potresu 9. studenoga ovako: „Podvornik našega zavoda čekao je po navadi malo prije $^3/_4$ na 8 pod školskim zvonom na prvi udarac sata, da učenicima u školu zvoni, kada ga eto iznenadi potres. Uzbunjeni podvornik nije čuo ure, ali ipak znade, da je odmah poslije potresa $^3/_4$ na 8 bilo minulo. Učenici Katkić i Pichler bijahu u čas potresa pred gimnazijom na trgu, pa vele, da je upravo udarilo $^3/_4$ na 8, kada se zatrese. Ja sam odmah poslije potresa gledao na svoj žepni sahat, bijaše 7 s. 47 č. I gospodin Heinrich, trgovac, tvrdi, da je

potres počeo točno u 7 s. 47 č.; ali sin mu gimnazijalac, kojega slučajno iznenadi potres, baš tada je gledao na veliki dobnjak u sobi, te kaže, da je tada bilo 7 s. 45 č. Gospoda Lagjević i Vinski, trgovci, takodjer znadu, da potres poče u 7 s. 45 č. Gospoja Velvarski pripovieda mi, da je njezina ura u sobi na peći uslijed potresa stala na 7 s. 45 č.

Valja znati, da se Karlovčani drže sata na tornju franjevaca, koji ga ravnaju po uri u brzojavnom uredu, ova pako ide po dobi budim-peštanskoj.

Nezna se sigurno koliko je bilo udaraca. Školski podvornik, sedmoškolac Trnsky i gospodin Štajdohar misle, da se je u početku treslo, a zatim ljuljalo. Mali Štajdohar, koji onda ležaše bolestan u postelji, oćuti po prilici 10 časa poslije glavnoga potresa još jedan slabiji. Učenik Herman veli, da se nije odmah jako treslo, nego postupno sve jače i jače, a napokon svršilo sa dva udarca, Njekoji tvrde, da je potres došao od sjevera, drugi pako kažu od istoka.

Gospodin profesor Kramberger ču prije potresa na ulici šum naličan vjetru, te se još ogledao, da vidi odakle vjetar dolazi. Gospoja Crnković ču prije potresa na Jelačićevom Trgu „prosti šum". Spomenuti gimnazijalci Katkić i Pichler čuli su na istom ovom trgu prije potresa šum, „kao da se lišće i voda po zemlji stere." Gospoda Žugčići, činovnici, čuli su kod kuće u sobi prije potresa šum naličan padanju daleka slapa ili šumu željeznice. Sedmoškolci Lattinger i Šrepel čuli su prije potresa u hodniku našega zavoda šum naličan vjetru. Neki mi doduše pripoviedaju, da su čuli za doba potresa štropot, nu svi ovi bijahu u svojih kućah, pa zato vjerovatno je, da su čuli kola prolaziti ili opeke padati, a ne zvuk iz utrobe zemaljske.

U jednom razredu naše gimnazije razdvoji potres zid, koji ide smjerom *JI—SZ*. Puč više milim. široka išla je od *Z* prama *I* naklonjena k horizontu za 45°. U jednom razredu popucao je strop smjerom *SZ* i to u žljebi. U Jelačićevoj kući popucao je okomito zid, koj ide smjerom *JZ*. Takodjer okomito popucao zid u Eisenhutovoj kući, koj se proteže smjerom *SI*, a u Simićevoj tik kupske obale, koj ide smjerom *JI—SZ*. U Heinrichovoj kući blizu Kupe popucala je stiena iduća smjerom *SI* pod kutom prama horizontu 65°. U bolnici izpucale su dvie stiene iduće smjerom *J—S*, od tla do prozora prvoga kata pod kutom 45°, a gori više prama drugomu katu okomito.

Naš podvornik kaže, da se toranj franjevaca njihao smjerom *SI*. Učenici Pichler i Katkić vidjeli su na trgu, kako se isti taj toranj naklanjao napram *SI*, a jabuka i križ da su se još dugo tim smjerom njihali Njeki sedmoškolci pripoviedaju, da se peć u njihovu razredu kolebala takodjer smjerom *SI*-točnim, a stakleni oblici ledaca u ormaru da su se zibali istim *SI*-točnim smjerom. Ura stojeća licem prama *SZ* (koja je dakle visjela na stieni ležećoj smjerom *SI*—*JZ*) stala je; u Lagjevićevoj kući obustavio se dobnjak, koj stajaše prama sjevero-sjevero-istoku (dakle se njihao u ravnini smjerom *JI*—*SZ*; u Berkićevoj pako kući stala je ura, koja gleda prama *SI*. — U Heinrich-Albertovoj kući njihaše se svjetionik sried sobe smjerom *SSI*-nim. I u drugih kućah: gospodina Vinskoga, u štedionici njihale se stvari *SSI*-nim smjerom. U Štajdoherovoj kući pljuskala se voda iz posude prama istoku, dočim se u bolnici stol i svjetiljka zibala smjerom *SSI*. U Stankovićevoj kući na desnoj obali Kupe bacalo je bolestnicu od *S* prama *J*, dočim je u istoj sobi vodu iz kabla bacalo prama *I*.

Gospodja Bergerova pripovieda, da se voda u Kupi digla, kao da bi množtvo riba dolazilo. Realac Mihičić vidio je gdje se Kupa digla na sjevero-zapadnoj strani, te je tekla prama jugoistoku; ali gospodična Heinrichova tvrdi, da se Kupa digla na južnoj, pak tekla prama sjevernoj strani.

Gimnazijalac Herman i drugi opaziše, da su golubi na žitnom trgu prije potresa bili neobično uzbunjeni, te su mnogo amo letili, dočim su inače uviek mirni. Gospodja Filipovićeva opazila je, da je potres guske i kokoši bio veoma poplašio.

Sve ovo sabrano je po mogućnosti savjestno; navedene smjerove opredielih sâm na licu mjesta busolom Ostale podatke uzeo sam od prve ruke, pak dotične osobe po mogućnosti na samo izpitao."

Iz Rakovca tik Karlovca ima od prof. na c. kr. rakovačkoj realci g. Iv. Jamnickoga od 9. stud. 1880 njemačko izvješće, koje na hrvatskom prievodu glasi: „Potres nastao je dne 9. stud. jutrom 7 s. 33 m. (točnije 34.8 m.? T.) po srednjem mjestnom vremenu, kako to pokazivaše ura na tornju i u telegrafskom uredu, po mojem ipak računu za 2—3 min. kasnije; nu nebih htio da jamčim za sigurnost svojega meridijana, s razloga što prozorni brid, koj mi sjenu označuje, nestoji sasvim okomito, već je nješto prama zapadu nagnut, te bi mogao zimi vrieme nješto prije poka-

zivati, nego ljeti[1]). Viseća o stieni ura ravnatelja telegrafskoga ureda slagala se po njegovu uvjeravanju sa urom ureda, a obustavila se oko 7 s. 37 m. pešt. vr., valja dakle da je 8 m. prije glavnoga udarca bilo njeko kolebanje, koje je ipak malo tko osjetio, kao što i ono, što je sliedilo poslije 8 s. Ovo posljednje kolebanje opaziše u kući mojega susjeda jasno — vrieme je samo od prilike naznačeno. Dakle i ovdje bilo troje osciliranje.

Udarca bijahu barem 3, nu osobe, što stanuju u drugom spratu, hoće da je bilo 4—5 udaraca. Jednomu učitelju, već slaba vida, stanujućemu u 2. spratu pričinilo se, da je čuo zujenje, kao da bi kukuruz rešetao, pače mu se pričini kao vrtnja. — Poslije glavnoga udarca bijaše valovito gibanje posve silno, jer se, stojeći na stolcu i gledajući na uru, niesam mogao držati, nego sam morao doli skočiti da nepadnem. Pravac bijaše *SSI-JJZ,* premda njeki hoće da je bio smjer *S-J,* drugi *SI-JZ.* Čini se, kao da je prije išlo kolebanje od *Z* prama *I*, a onda od *I* prama *Z.* Dakle najprije kao kolebanje od *Z*, onda od *SSI*, a napokon od *I*; prema tomu kao vrtnja s lieva na desno. O tom, da pravo kažem, niesam još od nikud glasova čuo niti čitao; ali ipak nemogu ovu okolnost prešutiti, pa ma da je osamljena; tà samo jedno jedino izvješće navadja osim *S-J* takodjer kolebanje od *Z-I*, dočim jih najviše spominje samo *S-J*. Svakako došao je udarac od Zagreba (dakle od *SI*), pošto se iz kabla u fizik. predkabinetu ovim smjerom voda izlila i njekoje stvari u Karlovcu istim smjerom popadale.

Najprije začusmo njeko zujenje (pucketanje) od *Z*, nalik na pucketanje, kad solika o staklene ploče udara, kašnje sve jače, kao da bi se prud sipao. Drugi su čuli tutnjavu, kao da dolaze oterećena kola.

Oštete niesu velike, premda je u Karlovcu mnogo dimnjaka popadalo. Na kućah su pukotine očevidne, u istom prizemlju. Smjer pukotina je vrlo različit. Samo što se ura tiče, koje su se za potresa obustavile, mislim, da neću pogriešiti, rekav u obće, da su ponajviše one stàle, koje su visjele na *SSI—JJZ* stieni, premda su mnoge obustavljene i u drugom položaju bile.

---

[1] Poslije potresa pokazivaše ura na stieni 7 s. 37½ m. (nu možda da je za 1—2 m. više kazala, zato ja računam 7 s. 36 m.) Ravnateljska ura stala je u 7 s. 34 m. (Ovo bi se više slagalo s gori izpravljenim mjestnim vremenom. T.)

Viseće lampe njihale su se smjerom *SI—JZ*. Vidio sam takodjer slike, kako su se njihale od *I* prama *Z*. Tornjevi kolebahu se smjerom *SI—JZ* kao što i drveće. — O znakovih na životinjah niesam ništa čuo do konjâ u staji gjenerala, koji da su prije potresa hrzali i nogama lupali.

69. **Na Rječici** jedan sat od prilike istočno od Karlovca bijaše potres dne 9. stud., kako izviesti g. učitelj Ferd. Benković dne 27. stud., takodjer žestok. Toranj župne crkve da se kolebao od istoka prama zapadu tako, da su zamašaji činili kut do 35°. Ura, viseća na stieni, tako, da se njihalo gibalo u ravnini od istoka prama zapadu, obustavila se za potresa.

70. **Iz Svetica** izviesti o potresu dne 9. stud. mjestni župnik g. Mirko Štetner jugoslavensku akademiju dne 27. stud. ovako: „U Sveticah, koje leže na dosta visokom briegu, počutio se je potres u 7³/₄ sata po peštanskom meridijanu. Potres išao je sjevero-zapadno prema jugo-istoku. Ponajprije začuo se silni podzemni šum poput jakoga vjetra, zatim nasta strašna trêšnja, koja postade od dva do tri okomita udarca, a poslje više valovitih Cieli potres trajao je po priliei 8—10 sekunda. Tako se je jako zemlja tresla, da sam mislio, sad će se starodrevni samostan njekadanjih fratara Paulina do temelja porušiti, te svi koji bijasmo u njem, u njegovih ruševinah smrt naći. Samostan sazidan je u formi ključa. Sjeverna strana. koja je ujedno stan župnikov i župna crkva, tvrdo je i solidno zidana, zidina je kod temelja metar i 30 dcm. debela, a drži tri svoda: svod u pivnici, svod razi zemlje i svod u prvom katu. Ova strana nije doduše mnogo patila: svod u crkvi je na više mjesta popucao, no žbuke nije ništa palo; isto tako popucao je na tri mjesta svod u župnikovih sobah i na hodniku do 4 metra u dužini. Svod razi zemlje ostao je čitav. No više pretrpjela je jugoistočna strana, koja čini ključ samostana. Tuj se porušili vršci dimnjakâ, zidine popucale od vrška pak do temelja, isto tako i svodovi na hodniku, te mislim, premda niesam vještak, da bi se ta stran zgrade i kod srednjega potresa porušiti mogla. Zvonik, koj je do 12 hvati visok, ostao je čitav, a tomu je razlog, što je izpod krova na više mjesta jakimi željeznimi sponami svezan.

U knjizi spomenici (memorabilium) župe Svetičke, nalazi se upisano, da se je često počutio na ovoj visočini potres, no kao osobito silni spominje se da se je dogodio god. 1699. 11. veljače.

Taj potres, da je kroz više danâ biesnio takovom žestinom, da se je crkva porušila, a samostan tako oštećen bio, da su se fratri

Paulini odseliti morali u samostan na Kamensko. Ovdje ostadoše punih 35 godina, dok im nanovo nesagradi crkvu i popravi samostan gospodja Barbara Sidonija rodj. Peransky, supruga Franje Christophora Delešimunovića, a ujedno darova dvie hiljade forinti Dorothea rodj. pl. Gabešoci, supruga Stjepana Sile.

71. **U Sjeverinu** bijaše potres od 9. studenoga, kako vlastelin g. Emanuel Vranicani od 16. studenoga izviešća, mnogo slabiji, nego po drugih priedjelih Hrvatske, te nije počinio niti štete na kućah; jedina veća šteta je slap istoga g. vlastelina na Kupi, koj je tim potresom porušen. — U ostalom, kako isti gosp. Vranicani izviešća, bila su u Sjeverinu već 7. stud. dva slabija potresa, jedan u 6 s. 40 m. veče, a drugi kašnje u noći. — Vriedno je, da se spomene o potresih, što su jih u Sjeverinu već prije češće opažali, o kojih g. Vranicani piše ovako: „Moram Vas pozorna učiniti, da se u Sjeverinu i okolici pojavljaju već dvie godine veoma često potresi, te smo jih za posljednje dvie godine više od 30 jačih i slabijih osjetili. Najjači bijahu ovdje u Sjeverinu tako, da su do dva puta na mojem gradu zidovi znatno popucali. Ovi potresi osjetiše se daleko do Karlovca i Rieke, ali središte jim bijaše svakako Sjeverin. — Najjači potres bijaše g. 1878 u ono doba, kadno je bio puknuo glas, da su Turci u Karlovac provalili, što je ovdješnji sviet tim većma uplašilo bilo, jer je potres sliedio uz jaku podzemnu tutnjavu, te je narod mislio, da je to gruvanje topova. Ja pako znajući, što je, podjoh umah po sobah, nije li štete od potresa“.

Podžupanija delnička.

Dalje od Karlovca prama jugu i zapadu bijaše glavni potres od 9. stud. sve slabiji.

72 **Iz Fužinâ** izviestiše 9. studenoga: Danas oko $^3/_4$ na 8 sati u jutro bio je ovdje potres, trajao je 5 časa, te uzdrmao kuće tako, da smo ga stojeć u sobi oćutili („Obzor“ br. 260).

73 **Brod na Kupi** 10. stud. — Potres od 9. stud. oćutismo ovdje u 7 s. 50 m.; trajao je 3—5 sek. i to tako jako, da su prozori zveketali, a pokućtvo se njihalo. — Potres se opazio pravcem zapadno-istočnim. Štete hvala Bogu neimademo nikakove.

(„Nar. Nov.“ br. 260.)

Jači potresi pojaviše se u delničkoj podžupaniji mjeseca veljače i to:

U Fužinah 4. velj. 2 s. 45 m. jutrom prilično jak potres više sekunda. Isto vrieme osjetiše taj potres takodjer:

U Delnicah, Brodu, Priezidu i u Mrzloj-Vodici. Pravac bijaše mu *SI—JZ.* Štete nije bilo nikakove.

Riečka podžupanija s hrvatskim primorjem.

74. **Iz grada Rieke** izviestio je meteorologijsko motrilište u Zagrebu dne 22. studenoga ravnatelj gimnazije g. Ljud. Slamnik: „Smjerno podpisani bijaše 9. stud. u ravnateljskoj pisari. Jutro bilo naoblačeno, more mirno. U 7 s 28 m. stajaše barom. izmedj 76 i 77, a toplomjer po C. na 15^0. U taj čas bez ikakova budi prije budi poslije šuma, poćuti podpisani, ne potres, nego njeko njihanje, pravo ljuljanje punih 9 trenutaka, koje je čovjeka upravo zatravilo. Svjećnjaci se na stolu naginjali; nutrnjega prozora krilo dva krat o zid udarilo, a školsko zvonce se na hodniku odazvalo; i kolosalni zidovi gimnazijske zgrade suvišno se njihali. Smjer potresu bijaše *SSI—JJZ.* — Drugih pojava uz potres nije se opazilo."

75. **Bribir u Vinodolu** 16. studenoga. Potres od 9. studenoga osjetismo u $^3/_4$ na 8 sati te potraja do 5 sek., a išao je po mnienju većine od *JI—SZ.* Štete nije nikakove, izvan što je na školskoj zgradi u prizemlju pukao skroz (od kiše promočen) zid. („Nar. Nov." br. 267.)

76. **Iz Senja** izviešća jugoslav. akademiju g. prof Vikt. Mihailović dne 24. stud. o potresu od 9. studen. i o drugih, što su ih ondje osjetili. „Prije svega mi je iztaknuti — piše izvieštalac — da sam se u vrieme prvog najjačeg udarca prvog potresa dne 9. t. m. na ulici nalazio, i niesam sasvim ništa, kao i malo tko izvan kuće, ob istom udarcu razabrao. Tek kad kući dodjoh, saznah svu zgodu.

U Senju bio je potres u 7 sati i 35 minuta, za srednje senjske dobe, kao što to svjedoči njihalo na uri jednog osmogimnazijalca, koje se je prestalo njihati, te stalo u vrieme potresa. Pravac je težko opredieliti, nu po obćem mnienju bio je *SZ—JI.* Trêšnja undulatorna manje jakosti trajala 5—7 sek. Podzemnog se šuma nije čulo. U sobah kućnih čulo se zvonjenje prozora, čašâ, zvončića na vratih od stuba. Štete nikakove.

Osim ovoga, čulo se jošte i više potresa, i to:

9. ist. mj. u 10 sati 3 min. prije podne, slab undulatorni udarac.

10. ist. mj. poslije pol noći i 30 minuta slab undulatorni potres (15—20 sek.).

13. i. m. u 3 sata poslije podne slab udarac.

13. i. m. 3 s. 20 min. dva slaba succusorna udarca, koje sam i sam oćutio.

15. i. m. u 9 sati 15 min. poslije podne vrlo slaba trêšnja.

16. i. m. u 7 sati 5 min. prije podne vrlo slaba trêšnja.

Dne 12. siečnja 1881. bijahu u Senju dva potresa i to: prvi u 6 s. 10 m. (srednje mjestno vrieme) veče, potres succussorni, dosta jak, traj. 1—2 sek.

Drugi u 11 s. 30 m. valovit, nješto jači od prvoga, trajanje 2—3 sek.

Uz ove najnovije potrese posegnuo je izvieštalac u kroniku starijih onih priedjela potresa, pišući:

Osim ovih čast mi je slav. akademiji priobćiti podatke o potresih, što su se pojavili u Senju dne 23. rujna i 24. god. 1878., srednje senjsko vrieme; meni poznata okružja:

Riečka županija, kvarnerski otoci, ogulinski, otočki i gospički kotar.

Dne 23:

1. prvi udarac 7 sati 45 min. na veče, gibanje undulatorno, trajanje 2 sek., podzemni šum, poput vozećih se kola, pravac *JZ—SI.*
2. 7 sati 47 min. mnogo jači succussorni udarac.
3. 7 sati 49 min. jošte jači succussorni udarac.
4. 9 sati 5 min. tri jaka udarca, prozori se tresli, čaše na stolu zvučile.
5. 9 sati 10 min. neznatan undulatorni udarac.
6. 9 sati 20 min. najjači undulatorni udarac; trajanje 5 sek. pravac *JZ—SI,* kuće se tresle, njekoje popucale, 3 se dimnjaka porušila — stanovnici u velikom strahu pobjegli iz kuća na ulice i trgove, a mnogi od straha prenoćiše u gornjem gradu, zvanom „Varošu“.
7. 9 sati 30 min. slab udarac.
8. 9 sati 32 min. isto tako slab udarac.
9. od 9 sati, 45 min. do 10 sati opet 5 udaraca.
10. od 11 sati 30 min. do 12 sati opet 3 udarca.

24. rujna u 2 sata u jutro slab udarac.

12. u 2 sata 30 min. isto tako slab udarac.

13. 3 sata 40 min. zadnji i prilično jak udarac.

Poslije ovih potresa već se nije nikakov pojavio do ovih prije njekoliko danâ.

Ličko-otočko okružje.

77. **Iz Gospića** izviestio je sa meteorologijskoga motrilišta dne 24. studenoga gosp. Jovan Bielić sliedeće: „Potres od 9. studenoga nije ovdje niti najmanje osjećen, a i nitko iz ciele okolice 6—10 sati na daleko nije javio, da bi se ovud ma i najmanja trêšnja zemlje bila opazila.

Nu putnici s kordunskih mjesta, kao Srba, Lapca itd. tvrde, da su ondje znatno osjetili trêšnju i trzanje u zemaljskoj utrobi".

78. **Iz Dolnjega Lapca** javio je gosp. Petar Uzelac dne 19. stud. jugoslav. akademiji: „Na 9. ovoga mjes. točno u 7 s. 35 min. pojavio se potres u ovome mjestu i to tako silan, da takova u ovih priedielih nitko nepamti. — Najprije začula se užasna tutnjava, kao da se laka kola brzo po kaldermi voze i to od sjevero-istočne strane, od kud je došao i potres, sudeći po visećih i njihajućih se priedmetih, išao je prama jugo-zapadu. Poslije prvoga pojaviše se još dva potresa u Dolnjem-Lapcu i to 16. ovoga mjes. u 12 s. noćju, koj je trajao jedva 2 trenutka, a drugi 17. ov. mj. u 10 s. 35 m. noćju, ali slabiji od prvoga, te se nije niti razpoznati moglo s koje je strane došao.

Štete nije bilo niti od prvoga potresa do neznatnih pukotina na većih zidanih kućah.

79. **Otočac.** Iz ovoga grada javlja ravnatelj gradjanske učione g. Orešković meteorologijskomu motrilištu u Zagrebu dne 26. studenoga ovo: „Od potresa, što no je dne 9. studenoga 1880. nemilo zadesio glavni grad Zagreb pa i cielu Hrvatsku, nije se ovdje pravo rekuć — ništa zamietilo.

Samo njekoji hoće, da su opazili na spomenuti dan oko $^3/_4$8 s. malu, sasma neznatnu trêšnju; nu ti njekoji pojavili su se istom onda, kad su čuli za nemili dogodjaj, neznajuć ništa kazati niti o pravcu, niti o trajanju toga ovdje vrlo neznatnoga pojava, već jedino to, da se je staklenina, stojeća po ormarih, nješto tresla.

Niti iz okolice nepripovieda nitko o kakovu potresu".

Dne 11. siečnja 1881. javlja pako brzojav iz Otočca: Danas 3 sata 20 m. u jutro jak potres, trajući dva hipa uz jaku tutnjavu,

smjerom od *SZ* prama *JI.* Iza prvoga potresa opažena su u intervalih od pó sata 4 druga slabija uz znatnu tutnjavu. Zadnji potres bijaše u $^1/_2$6 sati u jutro.

Ob istom potresu javlja gori spomenuti ravnatelj gradj. učione g. Oreš ković 14. siečnja: „Dne 11. ov. mjes. u 3 sata i 10 časova poslije ponoći zamjetilo je ovdašnje žiteljstvo neobično intenzivan potres. Akoprem je isti i malu djecu iz dubokoga sna probudio, to ipak vidljivih štetâ na sgradah u mjestu nanio nije. Smjer istoga bio je od sjevero-zapada prama jugo-istoku, i to okomice.

Osim toga znatnijeg potresa bila su još dva neznatnija. Prvi u 3 sata i 15 čas., a drugi u 6 sati u jutro istoga dana, te su po tvrdnji njekojih i podzemnim šumom popraćeni bili.

Priedmeti, kao: boce, čaše i ine kitnice po ormarih tresle su se dosta, a osobito u stanu pukovinskoga liečnika, koji u dvokatnoj kući stanuje“.

Ogulinsko-slunjsko okružje.

80. **Iz Ogulina** izviešća jugoslav. akademiju o potresu pismom od 24. stud. gradjanski učitelj Ignj. Vlašić ovako: „Početak potresa od 9. stud. t. mj. bijaše oko $^3/_4$ na 8 s. u jutro, a trajanje do 10 sek. — Udarca osjetismo dva: jedan jači, zatim jedan slabiji. Trêšnja bijaše valovita, te je dolazila od sjevero-istoka, a tekla prama jugo-zapadu. — Niti u vrieme potresa niti poslije nije se čuo nikakov šum. — Na zgradah nije ništa oštećeno. Viseći priedmeti slabo su se njihali i to od istoka prama zapadu. — Niti na zemlji, drveću, niti na živinstvu niesu su se nikakovi pojavi opazili“.

Brzojav glasi o potresu iz Ogulina od 9. stud.: „Prilično žestok potres u $^1/_2$ osam sati; ljuljanje od *SI—JZ*; nu štete nije nikakove.

— Ob istom potresu pisa gosp. profesoru Kišpatiću na zagrebačkoj realci gosp. Vrbančić dne 9. stud. sliedeće: „Danas u 47 min. na 8 sati bio je ovdje dosta žestok potres, da su se priedmeti i kuće tresle. Pojavio se od *SI—JZ*, te je bio s početka valovit, a svrši okomitimi udarci. Trajao je 4—6 sek. Iza toga nije se dalje ništa osjetilo osim njekoliko trenutaka slabo ljuljanje.“

81. **Brinje**, 9. stud. Danas u pol 8 sati jutrom oćutio se ovdje potres, ali hvala Bogu ipak toli neznatan, da ga svatko niti opazio

nije. Pod sv. misom u crkvi pod čitanjem epistole počete mi se noge kolebati amo tamo, te da se nesrušim, uhvatih se objema rukama za oltar, nu vidim, gdje se i oltar miče. Oltar stade se strašno ljuljati i prozori zveketati, a bojeći se da se na mene nesruši, pripravim se da pobjegnem. Gledajuć to zvonar sa strane, povikne: potres! Za 4—5 sekunda sve se opet smiri i slegne. („Nar. Nov.“ br. 263.)

82. **U Plaškom,** 2. stud. Na 9. t. m. u 7 sat. 40 min. jutrom oćutismo i mi ovdje kratak, ali tako jak potres, kakova se niti najstariji ljudi nesjećaju. Udarac dojde od sjevero-istoka prama jugo-zapadu.“ („Nar. Nov.“ br. 266.)

Bansko okružje.

83. **Iz Petrinje** izviešća ravnatelj c. kr. učiteljstva Ivan Balaško jugoslav. akademiju pismom od 11. stud., koje glasi: „Potres se ovdje u Petrinji oćutio dne 9. stud. 1880. u 7 sati 35 m. mjest. vr.

Prije potresa čuo se podzemni tutanj; najnaličniji štropotu kola, vozećih se po taracanu šuplju, svedenu drumu.

Podzemni tutanj sliedilo je uzastopce valovito gibanje, tako, da si, rek bi, talase vidjeti i pipati mogao, i to bijahu valovi sve to viši i viši, dok jih ne zaključe žestoki kratki udarci od ozdo gore. Iza toga nije se moglo nikakvo gibanje dalje osjetiti.

Sav pojav gibanja, od početka pak do konačna udarca, nije više od 5—6 sekunda trajao.

Smjer zemnih talasa bijaše od *SSI* prama *JJZ* kako u prvi mah zabilježih, i kako to pukotine na školskoj pa i inih zgradah svjedoče.

Školska zgrada, pedagogium zvana, leži mal ne u meridijanu. Da su zemni valovi došli na primjer sa sjevera, bili bi uhvatili glavne zidove s čela, te bi jih jamačno bili grozno razkidali, jer je zgrada dugačka, a valovi bijahu prilično kratki i visoki; isto bi se bilo sa priegradnimi zidovi dogodilo, da je zemaljska kora tekla n. p. od istoka. Valovi uhvatiše dakle zgradu njekako diagonalom pod dosta oštrim kutom, jer priegradni zidovi nepokazuju više do jedne kose, od *Z* prama *I* manje više smjerajuće pukotine. Kano dalnji dokaz, da je „potres“ došao zbilja od *SSI*, može služiti pukotina, koju je dobila zgrada, čim su metnuli na nju krov, i to izpod prvoga prozora na južnoj strani. Ta pukotina se vidi iz

vana, s ceste u jednom, s dvorišta u dva traga, od temelja pak do krova. Iz nutra u prostorijah bje dakako ta pukotina dobro zažbukana i izgladjena, ali iz vana nije si valjda nitko dao truda, da ju zamaže; te je uslied potresa tek naliep s te pukotine izpucao, i to ne posvemašno, a da se pukotina nije ma baš ništa razjazila; ona ostade, kakva je i pred 10 godina bila. Što bi od nje, i valjda od ciele zgrade bilo, da je udarac bio okomit na ravninu toga procjepa?

Toliko da se bolje i sjegurnije opredieli smjer potresa.

Oscilacija zgrade dvokatnice bila je jamačno kakvih 8 do 10 stupnjeva od okomice velika. Grozno divan pogled bijaše kroz prozor triema gledati, kako se velika zgrada poput broda na morskih talasih, crnoj zemlji klanja; jošter samo jedan jedincati udarac i kakvih 70 do 80 duša našlo bi bilo zajednički grob pod razvalinami „bolje od svoga glasa" zgrade.

Štete potres nije znatne počinio, akoprem ne ima u Petrinji nijedne zidanice, kojoj nebi bili zidovi popucali, ali tek toliko da se vidi napuklina. U svemu srušilo se jedno 7 do 8 dimnjaka; sa drvenih požbukanih kuća spao mjestimice naliep; stropovi popucaše manje više, ali sve neznatno, te se nije nijedan srušio. Na „pedagogiumu" izpucaše, kako je jur rečeno, osobito priegradni zidovi, tek da se pukotine vide. Iza zaključnoga udarca sipao se doduše poput krȕpe i kȉše, sitniji i po koji komadić krupnijega naliepa sa svih strana zgrade i njenih prostorija, ali nijedan dimnjak, nijedan svod u triemovih i podrumih nije pukao.

Očevidno je ublažilo aluvialno, u najgornjih slojevih pjeskovito tlo snagu silna potresa, od kojega su ljudi posrtali, blago na cesti se uzljuljalo i stabalje previjalo, a ljudsko se srce kamenilo.

Na 11. o. m. ob 11 sati 25 min. osjetiše mnogi i ovdje takodjer potres. Ravnatelj u drugom katu „pedagogija" smještene realke, veli, da ga je, u razredu predavajuć, sasma dobro osjetio; kakav šum da se nije čuo; trajao da je 1 do 2 sekunde. — Ja, razi zemlje u istoj zgradi, neosjetih ništa. Njeki drugi tvrde, da je bilo i noćju od 8 na 9, dakle prije obćenitoga potresa, po dva puta osjetiti slabu trêšnju, zatim noćju od 9 na 10 opetovano slabih potresa; ali podatci, koje o tih potresih sakupiti nastojah, tako si protuslove glede sama pojava, vremena itd., da čovjek nezna, što bi vjerovao, pak zato se moram stegnuti na ono što sam glavom opazio. U subotu 13. o. m. ob $^3/_4$9 sati prije podne utvoriše si njeka gospoda, da čuju potres; bezdušno buncanje, da je školska

zgrada ruševna, razigra maštu; III. razred realke skoči, pa bjegaj, te u tili časak štropot bjegajućih narene i ostale razrede, profesore i djake, napokon i pripravnike u bieg. Sve stalo vikati, da se zgrada ruši od potresa. Sretno prodje i ta gungula. Od potresa ne osjetih ja, bivši u taj tren na promenadi pred crkvom, opet ništa. Najvećma zagovarahu istinitost toga u Zagrebu nečuvena potresa, oni, koji nagnaše prvi u ludi bieg!

84. **U Glini**, odkud izviešća ravnatelj gradjanske učione g. Radičević meteorologijskomu motrilištu u Zagrebu dne 21. stud., opazio se potres dne 9. stud. u 8 sati 30 min. u jutro uz više jačih udaraca, koji su, kako se činilo, prešli u talasanje. Sudeć po vodi, koja se iz posuda izlievala prama sjevero-zapadu, misli se, da je potres došao od jugo-istoka; pak su se ovim smjerom tornjevi i drveta kolebala. Ošteta ima samo na njekojih jednokatnih zidanicah i to neznatnih pukotina različitim smjerom.

„Nar. Nov." br. 266 imadu dopis, gdje se početak potresu stavlja na 7 s. 35 min., trajanje na 10—12 sek., a smjer da je bio od sjevero-istoka prama jugo-zapadu, kojim smjerom da su se i zvonovi kolebali.

85. **Iz Topuskoga** izviešća dne 14. prosinca jugoslav. akademiji župnik g. Pajo Krempler ovako: „Dne 9. studenoga bio sam u 7 sati u crkvi služeć svetu misu. Pod misom digao se vjetar ojak. Kada sam se svlačio, reče mi zvonar, da ćemo valjda sniega dobiti, sudeć po vjetru. Kad sam izašao, puhalo više nije, te neznam sâm, da li je doista vjetar onda duvao ili je to bio šum, predteča potresu. No ljudi mi vele, da je doista vjetar puhao. Kad sam izašao iz crkve, bilo je na mojoj uri $^1/_4$9, al je valjda netačno išla, opazio sam da se prozori crkvi silno tresu, pak sam mislio, da to od vjetra u zraku biva, al eto preko puta trese se silno obćinska krčma i dimnjak se ruši. Po tom sam sudio, da to od silna potresa dolazi, što sam takodjer izjavio dvojici ljudi, koji su upravo u taj tren izaći htjeli. No ipak izašli niesu, te vele, da su se klupe i slike na oltarih silno tresle, a ovi se o klupah držati morali, jer su se bojali, da neopadnu. Kad sam pogledao na toranj, opazio sam, da se križ silno u razmaku od najmanje jedne stope njiše. Njihao se je vrlo dugo, al po rušenju dimnjaka i po znacih u crkvi potres je jedva 10 sekundah trajao. Kojim pravcem? Sâm neznam, jer sam na ulici bio, nu oni, koji su po kućah bili, svi tvrde, da je došao od jugoistoka te polazio prama sjeverozapadu. Tako tvrde i oni, koji su tada u Vrginom-Mostu bili,

Križ na tornju njihao se je po svojoj širini od jugo-istoka prama sjevero-zapadu, jer je tako namješten.

Katolička crkva izpucala je slabo, ali diljem po dužini; na strani južnoj je u sakristiji i kako se na propoviedaonicu ide, jače, tako isto je popucao zid na koru na pobočnoj sjevernoj strani jače. Druge tu štete neima. Jače izpucala je, al takodjer neznatno, crkva grčko-istočnjaka. Na inih zgradah ima mnogo neznatnih pukotina, samo je svod u kupalištnoj zgradi, gdje ljudi u ljetu stanuju, tako popucao, da je žbuka drugi dan odpala. Drugo nismo ovdje opazili. Niti niesmo kašnje drugoga potresa oćutili. Vrela su u istom stanju, kako i prije bijahu.

U Vrgin-Mostu morao je potres jači biti, ili su stanja slabija, jer su kuće, gdje se kot. ured nalazi i još jedna druga tako uzdrmane, da su trebale neodvlačna popravka; kako mi oni, koji tamo posla imaju, pripoviedaju.

86. **Bešlinac** (kotar Dvor). Od ovud izviešća dne 9. stud. g. Schönbuchner:

„Danas jutrom (po prilici) 7 sati 50 min. bečkoga vremena osjetismo ovdje žestok potres. Potres započe jakom zujom, poput silna vjetra, za kojom sliedjaše valovito drmanje, uz tri jača udarca. Trêšnja trajaše do 25 sek., a smjer joj bijaše od *JI-SZ.*

Toli pogledom na žestinu koli na dugo trajanje nije ovakova potresa bilo od 18. pros. 1861., jer kod današnjega škripahu jaki krovovi a drveće se kolebalo. — Ja sam već u svojem izvješću spomenuo tu osobitu okolnost, da se ovdje potresi pojavljaju osobito početkom zime".

87. **Iz Kostajnice** izviestio je dne 27. stud. g. Luka Grbanović, gradjanski učitelj, jugoslav. akademiji o potresu od 9. stud. sliedeće: „Potres je, u koliko se sâm sjećam i koliko to i učiteljstvo ovoga zavoda svjedoči, započeo izmedju $^{3}/_{4}$ na osam i osme ure; sasvim točno označiti nije mi moguće. — Medjutim tvrdi g. brzojavnik Bornemisza, da je trêšnja upravo u 7 ura i 44 časa započela.

Da li je potres praćen bio kakvom tutnjavom ili kakvim zujenjem, hujanjem, praskanjem ili grmljavinom, to neznam, jerbo niesam u učioni, gdje sam se već medju učenici nalazio, ništa čuti mogao, ali su mi ovdje mnogi pripoviedali, da su uz potres čuli još njeku neobičnu tutnjavu. — Osim prvoga potresa osjetio sam još jedan, i to 14. i. mj. prije podne oko $^{1}/_{2}$12 ure; ovaj je tako

slab bio, da nebi unj vjerovao, da mi ga nepotvrdiše i drugi, koji su ga oćutili.

Potres na 9. studenoga započeo je okomičnim vibriranjem, koje je trajalo tri do četiri časka; zatim je nastalo valovito gibanje zemlje, poput onoga, kada se baci komad krute tvari u tekućinu. Val je tom prilikom zatalasio od sjevero-zapada prama jugo-istoku, pak se onda kao u vrtlog opet povratio, i tim je potres prestao. Ovaj učin mogao je samo dva časka trajati, i za ta dva hipa oštećene su ovdje većinom najveće i najjače zgrade, akoprem ne tako silno, da se u njih stanovati nebi moglo. Zgrade su ponajviše oštećene na sjevernoj i južnoj, ili točnije, na sjevero-istočnoj i jugozapadnoj strani; daklem gibanju valova sasvim u protivnom smjeru. Osim znatnijih okomičnih i omanjih horizontalnih pukotina, niesu pretrpile zgrade gotovo nikakve druge štete.

Viseći priedmeti zanjihali su se od sjevero-zapada prama jugoistoku; u tom istom smjeru opazilo se gibanje crkve i drugih visokih priedmeta; osobito su se jablani izpred crkve naklanjali, kao na vjetru.

Spomenuti g. brzojavnik pripovieda mi dalje: „U momentu potresa začuh strašno zujenje u ured uvedenih brzojavnih žica, i takovo talasanje istih i dotičnoga brzojavnoga stupa, što je pred uredom, da pomislih, da ga njetko s jednoga mjesta na drugo prenaša i to od sjevera na jug. — Obje se busole nagnule od sjevera na južnu stranu, te se neopisivom brzinom cielih 15 hipova kretale s desna na lievo i obratno (od jugo-istoka k sjevero-zapadu). Po dovršenoj katastrofi opazih, da busole izgubiše svu svoju magnetičnost i jedna od njih ustavila se od sjevera prama jugu — na desnoj strani — do 15^0 niže k jugu. Ova je busola bila u vrieme potresa skopčana s prugom zagrebačkom. Pruga izmedju Kostajnice i Zagreba bila je na više mjestih prekinuta“.

Za potresa opazilo se naglo gibanje žive u tlakomjeru, i u kratko vrieme dizala se i padala je za jedan čitav palac.

Pripovieda se, da su kao za vrieme potresa, tako i prije i poslje istoga psi zavijali, krave mučale, pjetli kukuriekali, dapače i ptice u krletki; osobito kanarinci udariše u najveći spiev.

88. **Iz Dubice** donose „Nar. Nov.“ br. 262 dopis od 11. stud. . . . . Iza četvrt sata poslije 7 odpoče sv. misa. Upravo je podizanje; a ura pol osma, kad li nastane strašni podzemni tutanj i odmah zatim potres, koj osjetismo od sjevero-zapadne strane, a trajaše do 7 ili 8 časova. U taj čas, kad se stala crkva i toranj

tresti, poleti ono malo čeljadi iz crkve na polje, te jih u taj mah posu mulj, što no od tornja odpadaše. Pobježe iz crkve i zvonar, a ministrant, djak iz 4 razreda, udari u plač od straha, pak poteče i on na vrata. Sâm župnik ostade kod žrtvenika te uhvativ kalež objema rukama, drhtaše kao šiba na vodi. — Štete ima na crkvi i na njekih zidanih zgradah, ali nije jako velika.

Ljudi, koji sa strane gledahu, kazuju nam, kako se strašno motali i vijali krstovi na crkvah, a žene, koje prahu rubeninu na Uni, moradoše se pred silnimi valovi za hvat dalje na obalu povući.

Ovo je kod nas u 10 godina drugi znatniji potres. Ovaj prvi od 8. pros. 1861 baci s tornja župne crkve krst i jabuku na zemlju, a ovaj sad otisnu zidine crkve od tornja. Ali čitajuć o nezgodi, koja se dogodila u Zagrebu i po drugih mjestih naše domovine, svakako hvalimo providnosti božjoj, što smo za ovaj put i tako prošli".

Podžupanija požežka.

Iz Slavonije ima u obće u javnih glasilih malo viesti, pak se i pozivu jugoslavenske akademije znanosti iz slavonskih priedjela samo malo prijatelja odazvalo. Bit će tomu razlog, što je u istočnih priedjelih naše domovine ovaj potres u obće slabiji bio, a na mnogih stranah, tako slab, da ga niti osjetili niesu. U koliko su nam budi neposredna izvješća na poziv akademije stigla, ili smo našli viesti u javnih glasilih, stavljamo jih ovdje redom po podžupanijah.

89 **Iz Požege** glasi od 9. stud. kratak brzojav: Potres osjetio se $^3/_4$ 8 sati, ali bez ikakove štete.

90. **Iz Kutine** izviešća jugoslav. akademiji dne 21. studenoga zač. kan. i župnik Dragutin Pavčec: „Dne 9. stud. 1880 započe ovdje potres u $^3/_4$ na 8 sati jutrom po ovdješnjih urah. Tik prije potresa čuo se kao njeki nadzemni šum, poput zrakom idućega silnoga vjetra. Iza toga smrkne se, a umah zatim začuo si udarce, kao da bi po tavanu panjeve razbacivao ili silovito skakao. Prema tomu rekao bi, da su potresni udarci bili okomiti. Umah zatim nastade silno drmanje i praskanje ciele zgrade valovitom trêšnjom. Sve se njihalo amo tamo. Potres je došao od sjeverne strane a trajao je što bi 25 nabrojio i prestao bez svakoga daljnjega znaka, Znatne štete neima; samo u crkvi nad orguljami puknuo

je zid, gdje se sa svodom spaja, do dva metra uzduž, a od svoda je istom dužinom žbuka odpala. — Iz orgulja izpala je jedna cievka smjerom prama žrtveniku (istoku?) — U župnom dvoru puknuo je na sjevernoj strani u jednoj sobi svod. Iz gdjekojih slabijih dimnjaka izpale su opeke bez ikakove druge štete, — Kažu da je i malo zvonce u stran udarilo".

Podžupanija pakračka.

91. **Iz Pakraca** javlja dne 23. studenoga jugosl. akademiji gosp. Stein sliedeće:

„Ja sam potres dne 9. studenoga osjetio u 7 sati 45 min. po ovdješnjem vremenu. Bijahu tri udarca, prva dva slabija, ali treći žestok, zatim valovito drmanje smjerom od *SI—JZ.* — Niti prije, niti za sama potresa, ali niti poslije nije se nikakova zuja čula. (U Lipiku da su prije potresa čuli njeko zujenje). Na mojoj kući kao što i na drugih s čvrsta gradiva sagradjenih kućah ima pukotina, samo u Lipiku neima tomu traga, što mi se kod svratišta „hôtel garni" čudnovato čini, te bi čovjek slutio, da ondje potres nije bio toli žestok. Kuće stojeće zabatom prama jugu i sjeveru popucale su jače osobito izmedju prozora i stropa. Zvonci u sobah su zazvonili, a priedmeti su se smjerom *SI—JZ*-nim njihali. — Za potresa sjedjahu moji golubovi na vatrobranom zidu, kako se stalo tresti, poletiše u zrak i obletavahu u gustom klupku duže vremena okolo kuće. Drugih znakova niesmo opazili".

„Nar. Nov." br. 260 imadu ovaj dopis od 9. stud.: U nalozi mnogih poslova hitim da Vam u kratko javim, da smo danas ovdje osjetili jak potres zemlje pravcem od istoga prama zapadu. Započe tutnjavom nalik onoj lokomotive, kad joj je čovjek u blizini, u 8 sati 3 min., a potrajao je četiri sekunde.

92. **Iz Daruvara** izvjesti jugosl. akademiju Antun Kušević 20. stud. sliedećim pismom: „Slučajno medju milioni ljudi nemože nitko tako obširno opisat potres od 9. stud., kako možda ja, pošto sam u jutro već oko 6 sati bio otišao u planinu Dobrakuća, jedan sat od Daruvara, da u svoj aquarium nahvatam riba i mahovine donesem. Sjedeći kod te zgode mirno na pećini i hvatajući ribe osjetih oko $^1/_2$8 sati, po svojem satu, poda mnom neobično zujenje, tutanj i grmljavinu: zemlja se poče tresti tako, da voda, u aquariu prije mirna, i vir preda mnom počeše drhtati, ribe izpod

kamenja simo tamo bježati, a meni se pričini, kao da sam skupa sa zemljom niže propao. Umah zatim stala se zemlja ljuljati smenom *I—Z*. Pošto se kamenje počelo rušiti i prama meni k vodi koturati pobjegoh pod jednu bukvu da se zaklonim.

Umah iza katastrofe odoh kući k svojim, koji mi takodjer ob užasnom potresu pripoviedahu, kako su stanovnici iz trga Daruvara na cestu izletili. Od dimnjaka srušilo se njih do 16, a zidane kuće popucaše. I katol. crkva dobila je znatnih pukotina, u grčkoistočnoj razpuknuo se svod u sredini. — Smjer potresu bijaše od *SI—JZ*, ali se ipak opazilo, da su se zgrade više ljuljale prama zapadu, te je i dimnjaka više popadalo prama zapadu. — Vrela ostadoše čista i normalna.

Drveće se kolebalo, kao da njim vjetar njiše. Rogata marha prestala je kod potresa pasti i preživati. Kako pastiri pripoviedaju, svinje, budući na žirovini, poplašiše se te groktajući sletiše se u čopore, kao da slute kurjaka, a perad digla je plaho glave u vis, kao da vidi jastreba".

Osiečka podžupanija.

93. **Iz grada Osieka** javlja dne 22. studenoga dr. E. Munk sa meteorologijskoga motrilišta: „Dne 9. stud. osjetismo potres takodjer u Osieku. Svi motrioci u gradu slažu se u tom, da se prvi put potresla zemlja u 7 sati 42 min., a drugi udarac da je sliedio njekoliko sekunda kašnje. Trešnja bijaše lako undulatorna, od istoka prama zapadu. Šuma niesu nikakova čuli, a niti na zgradah neima štete.

Samo u njekojih kuhinjah u gradu opaziše, da su se viseće na stienah stvari njihale od istoka prama zapadu. Ure šetalice, kojim su se njihala u ravnini od *J—S* njihala, obustaviše se umah kod potresa. Na drveću nije se za potresa ništa opazilo.".

U „Nar. Nov." br. 258 ima samo kratak brzojav od 9. stud. Danas u $^1/_2$8 sati bio je i ovdje manji potres, no bez ikakovih štetnih posljedica.

Djakovačka podžupanija.

94. **Iz Djakova** poslao je jugoslav. akademiji tajnik preuzv. g. biskupa Strossmayera Jos. Vallinger sliedeće izviešće: „Potres se oćutio točno u $7^3/_4$ sati jutrom 9. studenoga. Mnogi od

djakovačkih žitelja niesu ga niti osjetili. Kašnje nije bilo nikakva potresa. — Udarca bijahu tri; najjači bijaše prvi; u ostalom sliedio je jedan za drugim dosta brzo, te jim je svim trajanje bilo do 12 sek. Potres bijaše po obćem pripoviedanju naravi valovite, ali prvi udarac je imao pravac okomit, jer su mnogi priedmeti zadrhtali, a ljudem je upravo potresao mozgom. Potres je došao od *ZSZ*, jer su se priedmeti od toga pravca pa prema *IJI* najprije počeli tresti.

Podzemni šum i buka po obćem kazivanju nije se zamietila.

Zgrade niesu doduše oštećene, ali su se po vjerodostojnom pripoviedanju upravo tresle. Tako primjerice: veliki žrtvenik u novoj stolnoj crkvi, koji su u onaj par umjetnici mjestimice pozlaćivali, toliko se je zibao, da umjetnici kist svoj nanj položiti niesu mogli, s čega poznav, da je to grozan potres, mahom se puni samrtnoga straha spustiše bez obzira preko ljestava dolje. — Doskora družina, koja je u vrieme potresa na dvorištu bila, opazila je, kako se biskupova residencija, stara crkva, pače i sama nova stolna crkva kao čamac na vodi ljulja, uslied čega je s krova residencije u manjih komadih počela maz padati. — Ciepanice u kup složene upravo su se nemilice medjusobno lupale i gurale. — Njekim, koji su kavu pili, pošto se je stol micati stao, preticala je kava iz posude van. — Mnogim ili bolje svim, koji imadu ure šetaljke, iste su za potresa posvema stale. — Preuzvišeni pako gosp. biskup, koji se je tada baš u svom koridoru umivao, čuo je micanje stolica u bližnjoj sobi prema *ZSZ*, te je mislio, da momčad sobu sprema, ali netom začu i u bližnjoj sobi prema *IJI* škripanje stolica i parketa, s čega se odmah uvjeri, da je nemio potres. — Većim dielom su se osjetnici potresa sami ljuljali, a zavrtio im se k tomu i mozak. — Da su mjestimice i prozori zveketali, navlastito stakla i posudje u skladištih, razumije se samo sobom, ali bez ikakove štete.

Glede upita, kako su se životinje kod potresa držale, ne može se ništa izvjestna reći, jer potres nije bio osobite snage, da bi na živine bio djelovati mogao, a da li su se i stabla u vrtu ili šumi jače no obično njihala, nije nam poznato; ali ipak sva je prilika tomu, dočim su se, kako je gori spomenuto, i čvršće zgrade ljulale.

95. **Iz Podgorača** pišu „Nar. Nov.“ br. 267: „Žestoki potres od 9. stud. . . očutismo i mi u Podgoraču. Istoga dana jutrom čusmo muklu, kao iz daleka dolazeću, njekoliko sekunda trajuću podzemnu grmljavinu. U ormaru zveketale su gdjegdje čaše, a na župnom stanu tresli su se prozori. Potres bijaše veoma slab, ali u

ravnini izvan Podgorača nješto jači; imenito na vlastelinskoj pustari, Pecara zvanoj, treslo i gibalo se u kotarskoj radionici orudje, a gdjekoje i na zemlju popadalo. Njeki seljak pripovieda, kako je njegov svinjar, čuvajuć svinje u šumi, vidio, kako se šuma u isto vrieme lagano i valovito njihala. Štete neima ipak nikakove.

Virovitička podžupanija.

96. **Iz Virovitice** dobila je jugoslavenska akademija dne 30. stud. od g. N.[1] sliedeće izvješće: Iz sliedećih redaka ćete razabrati, da potres od 9. stud. u ovih stranah nije znatne štete počinio, jedino što su se Virovitičani bili silno prestrašili.

U cielom osjetiše se tri udarca. Prvi najslabiji osjetismo dne 9. o. mj. jutrom 7 sati 50 min., umah zatim nadodje drugi najjači, koj je zvonove zanjihao, vrata otvorio, najviše ura obustavio, te su i pojedini criepovi s krova popadali.

Pojedini udarci bijahu jako kratki, jedva koju sekundu. Gibanje bijaše slabo valovito, s toga su zgrade malo stradale. Potres došao je od gore smjerom *JZ—SI*. Kod drugoga najjačega udarca nagibaše se drveće na polju od *Z* prama *I*, kao da njim jak vihar kreće, uz to čulo se jako zujenje i zviždanje. Prije potresa nije se u zraku, na vrelih, niti živinstvu ništa moglo opaziti, što bi se kao priedteča potresu moglo slutiti.

97. **Iz Voćina** piše dne 10. stud. meteorologijskomu motrilištu u Zagreb obć. liečnik g. Anger: „Danas dne 9. stud. u 8 sati 10 m. jutrom uzdrmana je naša voćinska dolina potresom, koj dodje od *JI* prama *SZ*. Udarci bijahu toli žestoki, da su se dimnjaci srušili, ure stale, a obješene stvari se kolebale. Potres trajaše njekoliko sekunda. Iza toga sliedilo je mutno daždovito vrieme".

98. **Iz Lukača** izviesti jugoslav. akademiju dne 20. stud. obć. načelnik Mijo Staub: „Prvi potres dne 9. stud osjetismo u mjestu Lukaču u 7 s. 40 m. u jutro, bijaše žestok, trajaše 10—12 sek. U ostalih mjestih nije se vrieme točno ustanoviti moglo, već ostaje kao u Lukaču. Drugi potres osjetiše dne 11. oko 10 sati u mjestih Dugom-Selu, Budrovcu i Bazju, koj je do 2 sek. trajao.

Prvi udarac potresa od 9. t. mj. bio je okomit, zatim se pretvori u valovito gibanje do 15 udaraca.

---

[1] Ime niesmo mogli podnipošto odgonetnuti. T.

U mjestu Lukaču, Brezovici, Detkovcu, Rušani i naselbini Novigradac dodje potres od juga prama sjeveru, a u mjestih Bazju, Teresienfeldu i Dugomselu od jugo-istoka prama sjevero-zapadu.

Kod prvog udarca u Lukaču, koj je okomce došao, prasnulo je, kao da je grom udario, nije se ništa treslo, nego zidine se nagnule gornjim krajem k jugu, trajalo 1 časak, potom odmah počelo neprestano tutnjiti podzemno poput grmljavine od juga prama sjeveru uz njihanje, pomiešano sa drmanjem do 15 puta prama sjeveru i natrag prama jugu tako, kao da se čovjek na kolih vozi. Zgradah neima oštećenih.

Viseći priedmeti njihali su se od juga prama sjeveru i obratno; ure, koje su se njihale u ravnini od juga prama sjeveru, stale su, a one koje su namještene bile, da je smjer njihalu bio od juga prama sjeveru, počele su se njihati.[1]

Opaženo je, da se je drveće gibalo cjelokupno t. j. stablo i vrh zajedno od juga prama sjeveru i obratno.

Promjena nije bilo prije potresa drugih, nego jedino da su zdenci, koji su u Lukaču popriečno 7 hvati duboki i obično do 4 hvata od površja zemlje prazni — bili njeko vrieme samo do 1 hvat od površja zemlje prazni; trajanje vremena nemogu točno naznačiti, nego po kazivanju bilo je mnogo vode u zdencih jedno 14 dana.

Dosad navedena osnivaju se najviše na mojem opažanju, a što nije, označeno je po kazivanju".

Gradiško okružje.

99. **Iz Stare Gradiške** izviešća dne 23. stud. meteorolog. motrilištu u Zagrebu g. Andrija Despenić učitelj: „Potres dne 9. stud. započe u $^1/_2 8$ sati i 20 časova (sekunda?) jutrom, a trajaše 4—5 hipova. — Udarac bijaše samo jedan i to valovit smjerom *JZ—SI* Prije potresa čuo se slab šum. Zgrade su mjestimice i to sve s južne strane oštećene. Dimnjak je samo jedan spao i to na školskoj zgradi s južne strane. — Priedmeti zanjihaše se od juga prama sjeveru, ali neznatno. U dućanih popadalo njekoliko flaša. — Dru-

[1] Mi to drugačije nemožemo razumjeti, nego da su ure, njihajuće se u ravnini od istoka prama zapadu, stale, dočim su se one, koje su se njihale u ravnini od juga prama sjeveru, i dalje kretale. T.

gih osobitih pojava niesmo opazili, nu na vrelih blizu kanala bila je voda 2 do 3 dana poslie potresa uzburkana te sasvim drugog neugodnog teka“.

100. **Lipovljani** 10. stud. Jučer u jutro 7 sati 47 časova bio je u Lipovljanih veoma jak potres, koj je, kako se čini, nadošao od istoka te se protezao na zapad. Jakost tako osjetljiva, da je crkva znatno oštećena, a toranj se tako tresao da su zvonovi zvoniti počeli, a ljudi pokrivajući krov crkve uzeli se križati, gledajući kako se toranj amo tamo ljulja, bojeći se da se na njih nesruši. Inače znatne štete neima, jer su kuće većim dielom od drva. (N. N.)

101. **Iz Oriovca** ima u „Nar. Nov.“ br. 260 kratka viest od 9. stud.: Danas opazismo ovdje u 8 s. 15 m. u jutro potres, koj trajaše 9. hipova. Pravac mu idjaše od zapada na istok. Štete nebijaše nikakove.

Brodsko okružje.

102. **Iz Broda** izviešća jugoslav. akademiji dne 21. stud. g. dr. I. Brlić o potresu od 9. stud. sliedeće: „Rečenog dana, 9. stud. bio sam na željeznici na putu u Vinkovce. Oko $^3/_4$8 sati u jutro dolazi vlak na postaju u Mikanovce; sjever je hladan duvao, al od potresa ništa se oćutilo nije. Isti dan bavio sam se u Vinkovcih i sastao se sa mnogima, bez da je itko o potresu što spomenuo.

Istom kad sam se na veče istog dana kući vratio, pripoviedala mi je moja supruga sliedeće: Ona se spremala da sjedne za zajutrak u jednoj prizemnoj sobi s dvora, u kojoj visi na duvaru ura njihalica, licem okrenuta prema zapadu, ledjima prema istoku, a njihalo se njiše od sjevera k jugu i obratno. Na jednom čuje i vidi, da pritcg ure udara njihalo i da oboje klepeće prema duvaru tako jako, da je klepetanje rukom preplašena obustaviti morala. Drugo nije ništa u sobi opazila. Sat je pokazivao $^3/_4$8 sati.

Moj pisar pripovieda sliedeće: Rano me je na željeznicu odpratio i kad se je vratio, lego je na divan u pisari pri zemlji i tvrdo zaspo; na jednom silno zaljuljan probudio se i skočio na noge; glavom je ležao prema jugu, nogama prema sjeveru; i u pisari ima ura njihalica, koja licem visi prema istoku a ledjima prema zapadu na duvaru; i tu se je dogodilo satom što i gore, pa je uslied klepeta stao i pokazao $^3/_4$8 sati.

U kuhinji su poklopci na loncih klepetali i mlieko u posudi na štedniku se prolilo.

Gvoždjar R. ležo je u isto doba još u postelji u svojoj kući u I. katu i bio je tako uzljuljan, da je sa postelje gjipio i u prizemni dućan strčo, gdje nije nijednog momka ni pomoćnika našo, jer su svi pobjegli iz dućana uslied klepetanja lanaca i gvozdenih lonaca.

Mnoge osobe dobile su nesvjesticu povodom potresa, a sjedeće su se nehotice njihale.

Posebna udarca niesmo osjetili, nego samo talasanje, a nije se čuo niti kakov šum. Štete neima nikakove. — Kako se iz klepetanja ura kao što i iz toga vidi, što je jedna ura stala, bijaše smjer potresu *I—Z*".

— Iz istoga grada izviešća dne 29. stud. dr. Vopařilka: „Potres započe u 7 sati 36 min. jutrom. Bijahu tri drmaja smjerom od *I* prama *Z;* dva bijahu valovita, a jedan poput udarca. — Prije sama potresa čula se tutnjava poput dolazeće oluje. Na zgradah neima nikakovih ošteta. — Viseći priedmeti kolebahu se smjerom *I—Z;* manje stvari, n. p. stojeće na stolu manje ure, prevrnuše se istim smj. *I—Z*. Drugih pojava neopazismo. — Za vrieme potresa bijahu konji u stajah jako nemirni, a guske počeše gaktati".

103. **Iz Vinkovaca** javiše dne 13. stud. „Obzoru" br. 263: I ovdje se zemlja dne 9. o. mj. u 7 sati 47 min. stresla. Potres trajaše 4 sek.: smjer mu *SI—JZ*. — Nesluteći nikakova zla i jer je potres ovdje tako slab bio, da ga polovica stanovnika niti opazila nije, niesam smatrao nuždnim u javnosti o njem štogodj spominjati. Nu pošto je toli nemilo harao ostalom Hrvatskom, evo njekoliko crtica, da se uzmogne jakost i obseg potresa što točnije opredieliti. Tko je u sobi mirno sjedio, opazio je, da mu se stolac izpod njega ljulja, te ga obuhvati čuvstvo nalik na nesvjesticu. Voda u bocah stala se kolebati, isto tako stvari viseće u dućanih, tu je taj potres i najjače opažen. Više ura je na stienah stalo. Rušilo se nije nigdje ništa, te u obće neima nikakove štete.

— U „Obzoru" br. 262 imade ob istom potresu dopis: „Utorak 9. o. mj. (stud.) imali smo oko $^3/_4$ na 8 u jutro potres zemlje. Štete nije bilo nikakove. Potres se oćutio ljuljanjem i gibanjem od sjevera prama istoku (?) Staklo i lonci su zveketali, tekućine se prolievale, njihalo na urah visećih o duvaru poklepetala, a ure stale".

Potres je mogao potrajati njekoliko sekunda.

*

Petrovaradinsko okružje.

104. **Iz Mitrovice** izviesti dne 27. stud. jugoslav. akademiju ravnatelj ondješnje realke g. Fr. Splichal: „Potres od 9. stud. 1880 oćutio se i u Mitrovici, ali samo slabo, te ima samo malo ljudi, koji su ga osjetili.

U 7½ sati od prilike jutrom opazilo se ovdje valovito gibanje tla iduće zapadno-istočnim pravcem. Pojav trajaše 3—4 sekunde. Župnik katolički g. Miller opazio je, da mu se utezi od ure njišu, nu ura nije stàla. Obćinski načelnik Milekić opazio je, kako se viseći u dvorani svjetionik počeo njihati. Ravnatelj realke Splichal nalazeći se na hodniku u prvom spratu realke opazi, kako mu se pod nogama počeo pod kolebati. I učitelj realke Satler, sjedeći kod pisaćega stola u sobi razi zemlje, opazi kolebanje tla pod sobom, te mu se poče glava njihati smjerom *I—Z*. — Drugih pojava niesmo zamietili, te i sav potres bijaše toli slab, da mu niesmo nikakove važnosti pripisavali, dok niesmo dočuli što se u Zagrebu zbilo.

Potres od 9. studenoga izvan Hrvatske i Slavonije

po ostalih stranah naše monarkije.

Dr. Fr. Wähner bješe toli prijatan te nam saobćio više podataka iz različitih zemalja naše monarkije, što jih je u Beču iz pouzdanih izvora dobio, a mi jih ovdje redom stavljamo.[1]

Primorje.

U Trstu: Početak potresa 7 sati 24 min. 32 sek. po mjestnom vremenu (Ant. Grablović).

Na Rieci: 7 s. 27 m. 30 sek. mjest. vr. (Prof. J. Lukš).

U Poli: 7 sati 25 min. 42 sek. (Ravnatelj hydrograf. ureda g. Müller).

Bosna.

(Ove brzojave donosi „Agr. Ztg." br. 258.)

U Banjaluci: Kako javlja vojna brzojavna postaja, bješe u 7 s. 38 m. bč. vr. prilično jak udarac, smjer *S-J*.

---

[1] Da nam bude izvješće podpunije, stavljamo ovdje i gdjekoju viest, koju smo već gori napomenuli, jer ju držimo pouzdanijom. T.

U Drventi: 7. s. 55 m. (vrieme?) jako žestok valovit potres od *S-J* 10—15 sek. po cieloj derventskoj okolici.

U Kulen-Vakufu: Kako javiše „Nar. Nov.“, osjetiše takodjer potres 9. studenoga u isto vrieme, kako i na drugih mjestih u Bosni.

Ugarska.

U Šopronu: 7 sat 38 m. (mjestno vrieme?) (Dva izvješća na c. kr. centr. meteor. zavod: meteorolog. motrilišta 7 sat. 38 min.) [Sa južne željeznice 7 s. 30 m. bč. vr.]

U Komornu: 7 s. 41 m. (Urar Stellinger, mjestno vrieme?)

Pećuh: 7 s. 43 m. pešt. vr. (kako javlja odvj. Bela Németh po kazivanju jednoga urara). Na c. kr. centr. meteor. zavod glasi izvješće takodjer 7 s. 43 m. Manje pouzdana izvješća glase: 7 s. 40 min. i 7 s. 45 m.

U Barču: 7 s. 50 min. pešt. vr. (Po izvješću g. Iv. Edlera, činovnika kod željezničkoga ravnateljstva u Beču, bivši 9. stud. ondje.) Na postaji obustaviše se u isti čas tri ure šetalice. Po izkazu južne željeznice: 7 s. 36 min. bč. vr.

Kis-Czell: 7 s. 40 min. pešt. vr. (J. Weber glavar postaje na ug. zap. željeznici.)

Kranjska.

U Ljubljani: 7 s. 27 m. mjest. vr. S ovim vremenom slaže se više izvješća, služeć se valjda istim izvorom; dočim južna željeznica izkazuje: 7 s. 36 m. bč. vr.

Krško: 7 s. 37 m. 15 sk. pražko vrieme (g. inž. R. Wašica.)

Widem-Krško: 7 s. 34 m. bč. vr.

Štajerska.

U Celju: 7 s. 35 m. (mjestno vr.? na c. kr. centr. meteor. zavod.) Južna željeznica izkazuje: 7 s. 36 m. br. vr.

(*U Mariboru:* 7 s. 30 m. tri jaka udarca, smjer *SJ-JZ*. Brzojav „Agr. Ztg.“)

Koruška.

U Celovcu: 7 s. 28 m. i 7 s. 28 min. 30 sek. mjestno vr. (po izvješću rudarskoga savj. g. Seelanda). Južna željeznica izk.: 7 s. 33 m. bč. vr.

Dolnja Austrija.

U Beču: 7 s. 36 m. 17 sk. bč. vr. (Minist. savj. prof. dr. Herr.) Buduć ovaj izkaz posve pouzdan, mogu se ostala izvješća mimoići.

Vöslava: 7 s. 30 m. pražko vr. (Mayer, u postajskoj zgradi).

St. Pölten: 7 s. 37 m. i njekoliko sek. bč. vr. (Urar Gebath.)

Česka.

Budějovice: 7 s. 31 m. mjest. vr. (Ura na gradskom tornju i dvie ure šetalice u zvonarovoj sobi obustaviše se u isti čas. Ravn. gimn. Kroner).

II.

Posebni prigodom potresa opaženi pojavi.

Smjer potresa.

Da se uzmognu njeka važna pitanja o potresu riešiti, valja da se znade, kojim smjerom se je potres širio. Ali nije laka stvar točno označiti smjer potresu bez pouzdanih seismoskopičnih sprava, s toga nije čudo, da se izvješća iz jednoga te istoga mjesta u označenu smjeru neslažu, jer dočim se u jednom kaže: „potres išao je od sjevera prama jugu", veli se u drugom istoga mjesta: „smjer potresu bijaše od zapada prama istoku". U ostalom, ako je u obće mučno prostim osjećajem naznačiti azimutalni smjer, to je jošte mnogo mučnije, pogotovo nemoguće, naznačiti, s koje strane svieta potresno gibanje dolazi, i prama kojoj se širi. S toga je najprobitačnije, da se kod ovakova pojava naznači samo azimut, t. j. ona strana svieta, kojom se potres širi, n. p. potresu bijaše smjer sjevero-južni, dakle gibanje išlo je izmedju sjevera i juga, nemogući se osloniti na samo osjećanje, je-li gibanje došlo *od* sjevera te je išlo prama jugu, ili *od* juga idući prama sjeveru. Jer da se čovjek u ovakovu jednosmjernom označivanju mnogo lakše prevari nego u azimutu, može se iz same naravi potresnoga gibanja uvjeriti.

Koliko i imade o potresu još mnogo neriešenih ili barem nejasno riešenih strana, toliko se ipak znade za cielo, da je potres valovito ljuljanje zemlje, gdje se nepoznatom silom u utrobi zemlje

pokrenuti valovi jedan za drugim zemljom šire upravo onako, kako se bačenim kamenom na vodi nastali valovi poput kolobara sve na dalje razilaze, dok jih napokon nestane. Potres se dakle pomiče po poznatih nam zakonih valovita gibanja. Iz ovih pako zakona znademo, da se čestice vala drugom polovicom njihajuće faze protivnim smjerom natrag vrate i opet svoje njihanje nastave dotle, dok njihaji budu sve slablji te jih napokon nestane. Uzmimo za primjer da nam potres dolazi od sjevera. Ako osjetimo val umah u prvoj polovici njegova njihanja, onda ćemo u istinu reči moći, potres je došao od sjevera; ako pako neosjetismo val u prvoj, već tekar u drugoj polovici njihaja, onda ćemo reći da potres dolazi od juga te ide prama sjeveru, jer se val upravo natrag vraćao u svoj prvobitni položaj. Kako se često, možda najčešće, dogodi, da čovjek tekar drugu polovicu njihaja osjeti: s toga je naravski, da će smjer potresa krivo ocieniti, ako hoće da naznači stran odkuda dolazi; nu azimutalni smjer će mu ipak točno moći označiti; jer je-li ti označiš dolazak potresu od sjevera prama jugu ili obratno, svakako se valovito gibanje pomiče izmedju sjevera i juga. Potrebi dakle znanstvena iztraživanja bilo bi zadovoljeno, ako se potresu samo azimutalni smjer označi. Žali bože da su gdjekoja izvješća, što smo jih iz različitih mjesta dobili, kako gori spomenuh, i glede azimuta nepouzdana; nu i to mu se nečudimo. Mnogim ljudem treba u običnih slučajih vremena, dok se iznadju te mogu smjer prema glavnim četirima stranama svieta označiti; a koliko će jim teže to poći za rukom u prvoj stravi i zabùni, kojom jih onako žestok potres zadesi kakov bijaše dne 9. studenoga! Srećom te ima njekoliko znakova, što nam jih sâm potres ostavi, kojimi se je smjer sâm označio.

Jedan od takovih i dosta pouzdanih znaková, jesu ure šetalice, koje su se za potresa same obustavile. Ure o stieni objesene obustavit će se samo kod jačega potresa i to tim, što će se ura ujedno sa stienom naklanjati onim smjerom kojim potres ide; tako će njihalo ure udarati ob okvire, u kojih je ura zatvorena, ili o stienu, ako neima okvira, i tim prestati gibati se. Može se dakle sigurno ili barem dosta vjerovatno uzeti, da je smjer potresa išao okomitim pravcem ili barem pod znatno velikim kutom na stienu, o kojoj ura visijaše. Ako je n. p. ura visjela na stieni položenoj od sjevera prama jugu, išao je potres smjerom ili točno izmedju istoka i zapada ili uz manji ili veći kut prama jugu ili sjeveru, dakle istočno-zapadno, jugoistočno-sjevero-zapadno ili sjeveroistočno-jugo-

zapadno. Tako je u fizikalnom kabinetu na realci stao kronometar na južnoj stieni dočim se ura obješena na zapadnoj stieni u ravnateljskoj pisari nije obustavila, dakle je bio smjer potresu sjeverojužni, ili sjeveroistočno-jugozapadni, ili pako sjeverozapadno-jugoistočno.

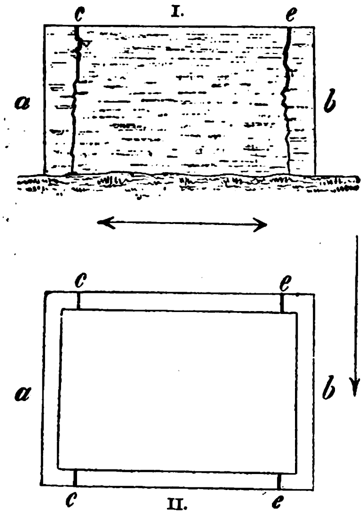
Nadalje je smjer označen stvarmi, koje su se potresom zanjihale, pale ili se prevrnule, jer su se stvari, n. p. obješene o stropu sobâ: svietiljke, lustri itd. njihali, a druge stvari padale i prevraćale onim smjerom, kojim je potres išao. Napokon je smjer označen u mnogih slučajih i pukotinami, koje su potresom na zidanih zgradah nastale. Na pukotine kao znakove potresova smjera učini ljude pozornimi najprije Robert Mallet, koj je veliki napuljski potres od god. 1857. opisao u djelu od dva velika svezka.[1]

Hoteći da po pukotinah označimo smjer potresu, valja prema načelom Mallet-om označenim paziti najprije, kojim smjerom leže razpucane zgrade; u tom pogledu možemo sve zgrade svesti na dva reda: one zgrade, koje leže dužinom od sjevera prama jugu, a širinom od istoka prama zapadu, koje on nazva „kardinalnimi“; a onda one, koje leže drugim kojem smjerom, koje prozva „ordinalnimi“. Kardinalne su osobito prikladne za označivanje smjera, dočim ordinalne niesu pouzdane. Ako potresni val udari o kardinalnu zgradu horizontalnim ili blizu horizontalnim pravcem, zove Mallet ovakav udarac normalnim, ako ide uzpored sa ma kojom stienom; ako pako udarac nedolazi uzporednim pravcem, već mu je azimut ma pod kojim horizontalnim ili blizu horizontalnim pravcem nagnut prama stieni, zove on ovakov udarac abnormalnim. Ako je pako normalni udarac naklonjen ma pod kojim putem prama horizontu, nazva ovakov pravac subnormalnim, a napokon ako je abnormalni pravac prama horizontu naklonjen, to je subabnormalni udarac. Da se vidi, kako nam na ovakovih zgradah mogu pukotine poslužiti za oznaku potresova smjera, navesti ćemo njekoliko primjera iz onoga slučaja, gdje udari o kardinalnu zgradu potresni val normalnim, a onda gdje udari subnormalnim pravcem.

---

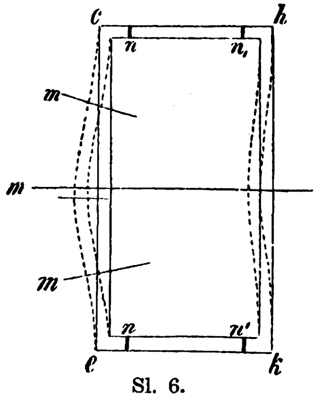
[1] Great Neapolitan earthquake of 1857. The first principles of observational seismology. By Robert Mallet. London 1862.

Ako n. p. udari val normalnim pravcem o stienu (koja, da bude stvar jednostavnija, neima krova), nastati će okomite pukotine blizu obadva ugla od gornjega kraja širje, a prema dolnjemu sve uže, dok ih napokon na ovom kraju posve nestane (Sl. 5 I. i II.). Ako potres nije toliko silan, nastat će samo pukotine naznačenim smjerom; kod žestokoga pako potresa strovalit će se prvi dio *a* (I.) do pukotine i to van, dočim će protivni zid *b* ostati, te će se samo kod najžešćega potresa i on srušiti nu najčešće nutar. S one dakle strane od kud je došao udarac, pukotina je širja ili se zid srušio i to van.



Sl. 5.

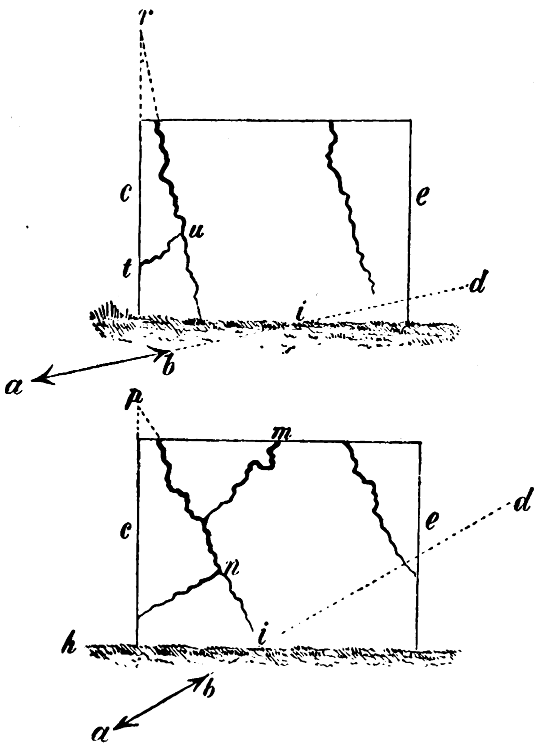
Ako je pako stožerna zgrada svojom dužinom, koja širinu znatno nadmašuje, tako položena, da udarac normalnim pravcem *a* udari okomito na dužinu, tad će zid *ce*, nemogući ga udarac uslied tromosti sobom povući, otrag ostati, te se cielom dužinom do blizu uglova van izbočiti i pukotine *m*, *m*, *m* dobiti; to će se isto dogoditi s protivnim zidom *hk* (Sl. 6). Obočne stiene dobit će takodjer pukotine *n*, *n'*. Ako je potres žestok, odkinut će se zid *ce* cielom dužinom od uglova i strovalit se van.



Sl. 6.

Ako udari subnormalni t. j. takov potresni val, koji dolazi uzporednim sa dva zida zgrade pravcem, ali izlazi naklonjenim prama horizontu pravcem, onda će pukotine nastati nedaleko gornjega ugla, te će se spuštati prama dolnjemu kraju pod pravim kutem naprama valovu smjeru. U ovom slučaju (Sl. 7.) je kut $pid = 90^0$, $hpi = hia$ kut izlaza (emergencije). U ovakovih dakle slučajih može se kut emergencije, pod kojim na ime potresni val prama horizontu *hk*

naklonjen izlazi, izmjeriti. Ako je sila potresna vala dosta jaka, odvalit i srušit će se oba komada zida *c* i *e* van, ostavivši pukotine više ili manje zubčaste.



Sl. 7.

Kod zgrada ordinalnih, t. j. onih, kojim azimut neleži sjevero - južno niti istočno-zapadno, neda se tako lako po pukotinah označiti smjer potresu, s toga se nećemo da upuštamo u razmatranje pukotina na ovakovih zgradah. Dapače i kod kardinalnih zgrada valja čovjeku, hoteći po pukotinah označiti smjer potresu, biti opreznu; jer prema tomu, na kakovu zemljištu je zgrada podignuta, od kakove je gradje sagradjena, kako su pojedine česti čvršće ili slabije medju sobom spojene, te prema tomu, je li zgrada osamljena ili se nahodi medju drugimi zgradami, neće niti pukotine ići svuda istim smjerom.

Vrieme.

Za znanstveno iztraživanje potresa od najveće je važnosti vrieme, kad se je potres na kojem mjestu osjetio. Pak upravo u ovom pitanju su opažanja najmanje pouzdana. Čovjek bi mogao riešenju stavljenih o potresu pitanja samo onda nadom sigurna uspjeha pristupiti, kad bi nam bio početak potresa na sekunde označen. Pak ipak kolika razlika u dobivenih izvješćih o potresu 9. stud. Da imademo jasniji priegled, stavismo ovdje početak potresa iz njekojih mjesta, iz kojih dobismo izvješća, u skrižaljku. Kako se iz ovoga priegleda vidi, razilaze se vremena tako daleko, da čovjek

mora gotovo da izgubi svu volju, oslanjati se u svojih iztraživanjih na ovako nepouzdane podatke. Kako se vidi, svedena su sva vremena na zagrebački meridijan, jer smo samo takvim načinom različite početke uzporedjivati mogli. Jedino vrieme, na koje bismo se barem ponješto osloniti mogli, jeste početak potresa u Zagrebu, pak onda ona vremena, što smo jih prijateljstvom dra. Fr. Wähner-a od različitih postaja južne državne željeznice iz Beča dobili; premda i ovdje imade takovih razlika, koje čovjeka sprave u smetnju. Mnoga od tih vremena tako su nepouzdana, da jih nemožeš podnipošto rabiti. Kad nam se n. pr. sa jastrebarske željezničke postaje (po „Agr. Ztg.-u") javlja, da je početak potresu bio u 7 s. 35 min., dakako peštanskoga vremena, što po zagrebačkom čini 7 sati 22 min. 42 sek., onda se ovo vrieme prama zagrebačkomu 7 s. 33 min. 50 sek. nemože nipošto rabiti. Tako dobismo s više, daleko prama jugu od Zagreba, ležećih mjesta takova vremena, uslied kojih bi bio potres ondje prije započet nego u Zagrebu. Ako jošte i neznademo za ognjište potresa, iz svih ipak okolnostih mora da se razabere, da je izvor potresu bio bliže Zagrebu, nego li Jastrebarskomu i ostalim južno ležećim mjestom, dakle ga niesu mogli ondje prije osjetiti nego u Zagrebu. Nu ovakovim razlikam netreba da se čudimo. Onaj trenutak, kadno se sve pod čovjekom tresti počelo, kadno su se počele stvari lievo i desno rušiti, zidovi pucati, žbuka sa zidova i stropa padati, svatko je gledao, da izleti napolje, a nije mu palo na um, da umah gleda na uru. Ako se uz ovu užasnu stravu uzme na um još i to, kako po različitih mjestih ure nejednako idu, onda si lako protumačiti možemo toliku razliku u vremenu, kad je potres na kojem mjestu počeo. — Dne 6. ožujka 1879 bješe žestok potres po cieloj srednjoj Njemačkoj, koja je sva željeznicami izprekrižana, te ima više zviezdarnica i mnogo meteorologijskih motrilišta. R. Seebach, baveći se iztraživanjem onoga pojava, sakupi iz 149 različitih mjesta podatke o smjeru i početku potresa. Pak premda je početak potresu bio okolo 4 sata poslje podne, glasila su izvješća tako različito, da je prvi mah bio izgubio svu volju, da se pusti u rješavanje onih zadataka, koji se osnivaju na vremenu, kada je potres počeo. Jedva da je od 149 mjesta dobio njekoliko pouzdanih podataka, koje je za riešenje upotriebiti mogao. Ja ovo s toga spominjem, da se s pomanjkanja pouzdanih podataka kod nas nebi tražila krivnja, kao što to u vanjskom svietu obično čine, gdje se nebi tražiti imala.

Da se vide razlike vremena, kad je gdje potres započeo, stavljen je ovdje priegled mjesta i njihovih vremena. U prvom stupcu je naznačena geografska dužina mjesta po stupnjevih i vremenu, potrebita za izjednačenje vremena. U drugom stupcu je početak potresu po vremenu, kako je u izvješću naznačeno. U trećem stupcu su sva mjestna vremena svedena na zagrebačko vrieme, da se znade, kada je na kojem mjestu potres započeo po zagrebačkom vremenu. U ovom stupcu su njekoja mjesta prazna, jer u izvješću nije naznačeno, koje se vrieme misli. (Gled. skrižaljke na sliedećih stranah.)

Vrst potresa.

U izvješćih, što smo jih dobili iz različitih mjesta, spominju ob okomitih udarcih, zatim o valovitu ljuljanju, a u njekojih i o vrtećem potresu. Žešći potres, osobito u mjestih, koja niesu mnogo odaljena od potresna ognjišta, pojavi se najprije okomitimi udarci, a onda prelazi u jače valovito gibanje, koje se napokon izgubi slabim vibriranjem. U opisnom dielu potresa od 9. stud. navedeno je u Zagrebu i na drugih mjestih više slučaja, gdje su okomiti udarci konstatovani. I o vrtećem potresu spominju izvješća. Kad čovjek promatra tolike križeve na zvonicih, dimnjake na krovovih, tolike kamene i drvene kipove, a navlastito premnoge nadgrobne spomenike, koji su se pod različitimi kutovi od 1—45 pače i više stupnjeva oko vertikalne osi zakrenuli budi s lieva na desno, budi s desna na lievo (vidi ploče III—V): onda čovjek mora da pomisli na prvi mah na vrteće potresno gibanje. Stariji iztraživaoci potresa spominju vrteći potres (terremoto vorticoso) medju najužasnije i najpogibeljnije potrese, kako to vidimo i kod Al. Humboldta, koj grozote takova potresa na široko opisuje. Robert Mallet dokazao je u svojem već spomenutom djelu, da vrtećega potresa neima, jer vrtnja, koja se prije pripisivala ovoj vrsti potresna gibanja, dadne se iz upravna potresna gibanja posve jasno dokazati. Sve stoji samo do toga, kako dolazeći potresni val o stvar, koja se na svojoj podlozi može okretati, (n. p. kameni kip na podnožištu, ili nadgrobni spomenik nastavljen na kamenoj ploči), udari. Ako naime središte podpore, s kojom je tielo, koje se potresnim valom ima pokrenuti, spojeno, leži izvan okomice, povučene težištem tiela na podporu, a potresni val ide vertikalnom ravninom kroz težište pokrenutoga tiela, onda se potresnim valom udareno tielo neće upravnim smjerom pomaknuti, nego će se oko vertikalne osi okrenuti. Ako se udarci s istih strana opetuju, okretat će se

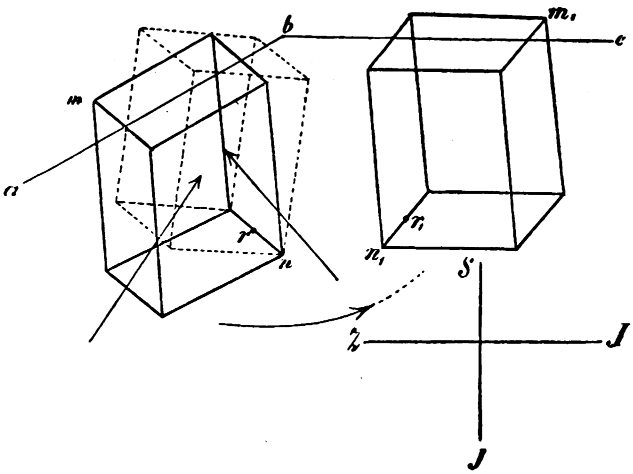
Priegled

mjestâ i vremena, gdje i kada se potres dne 9. studenoga osjetio.

Mjesto	Leži od Zagreba geografski istočno — zapadno +	Potres započeo po vremenu	Početak po zagrebačkom vremenu
Zagreb	—	7 sati 33·83 m zagr. vrieme	7 sati 33·83 m.
Barč	— 1° 30′ (po st.) = 6 m. (po vr.)	7 s. 36 m. bč. vr.	7 s. 34·24 m.
Banjaluka . . .	— 1° 5′ p. st. = 4·16 m. p. vr.	7 s. 38 m. bč. vr.	7 s. 36·4 m.
Beč	— 0° 23·6′ p. st. = 1·6 m.	7 s. 36·28 m.	7 s. 34·68 m.
Bjelovar	— 0° 53′ p. st. = 3·5 m.	7 s. 46 m. pešt. vr.	7 s. 33.7 m.
Brežci (vidi na kraju) .			
Brod na Savi . .	— 2° 3′ p. st. = 8·2 m.	7 s. 45 m. pešt. vr.?	7 s. 32 7 m.?
Budjejovice (Česka)	+ 1° 30′ — = 6 m.	7 s. 31 m.	7 s. 37 m.
Celje (Štaj.) . . .	+ 43·33 m. p. st. = 2·9 m.	7 s. 36 m. bč. vr.	7 s. 34·7 m.
Celovac (Koruška) .	+ 0° 40′ p. st. = 6·6 m.	7 s. 28 m. mj. vr.	7 s 34·6 m.
Čazma	— 0° 39′ — = 2·6 m.	7 s. 40 m. vr.?	
Derventa (Bosna) .	— 1° 57′ — = 7·8 m.	7 s. 55 m. vr.?	
Djakovo	— 2° 15′ — = 9·6 m.	7 s. 45 m. pšt. vr.?	7 s. 32·7 m.
Gleichenberg . .	+ 0° 5′ — = 0·33 m.	7 s. 36 m. bč. vr.	7 s. 34·4 m.
Ivanić-Kloštar . .	— 0° 27′ — = 1·8 m.	7 s. 40 m. ? vr.	
Jastrebarsko . .	+ 0° 20′ — = 1·3 m.	7 s. 35 m pšt. vr.?	7 s. 32 m. 42 s.
Karlovac	+ 0° 24 — = 1·83 m.	7 s. 45 m. pšt. vr.	7 s. 32·7 m.
Krško (Štaj.) . .	+ 0° 28 — = 0·2 m.	7 s. 34 m.	
Koprivnica . . .	+ 0° 52′ — = 3·4 m.	7 s. 45·5 m. pšt. vr.	7 s. 33·2 m.
Krapina	+ 0° 6′ — = 0·4 m.	7 s. 30 m.?	

Mjesto	Leži od Zagreba geografski istočno — zapadno +	Potres započeo po vremenu	Početak po zagrebačkom vremenu
Križevci	— 0° 34′ — = 2·25 m.	7 s. 45 m. pšt. vr.	7. s. 32·7 m.
Lepoglava	— 0° 4′ — = 0·27 m.	7 s. 35 m. vr.?	
Ljubljana	+ 1° 28·5 — = 5·9 m.	7 s. 36 m. bč. vr.	7 s. 34·4 m.
Maribor	+ 0° 20′ — = 1·33 m.	7 s. 35 m. bč. vr.	7 s. 33·4 m.
Martinska-Ves	— 0° 24′ — = 1·6 m.	7 s. 35 m. mj. vr.	7 s. 33.4 m.
Osiek	— 2° 44′ — = 10·9 m.	7 s. 42 m. ? vr. pšt.	7 s. 29·7 m.?
Optuj	+ 0° 7·5′ — = 0·5 m.	7 s. 35 m. bč. vr.	7 s. 33·4 m.?
Ormuž	+ 0° 10′ — = 0.66 m.	7 s. 36 m. bč. vr.	7 s. 34·4 m.
Ogulin	+ 0° 45′ — = 3 m.	7 s. 47 m. pšt. vr.	7 s. 34·7 m.
Pakrac	— 1° 13′ — = 4·9 m.	7 s. 45 m. pšt. vr.	7 s. 32·7 m.
Petrinja	— 0° 7′ — = 0·5 m.	7 s. 35 m. mj. vr.	7 s. 34·5 m.
Pećuh	— 2° 15′ — = 9 m.	7 s. 43 m. mj. vr.	7 s. 34 m.
Pulj	+ 2° 10′ — = 9 m.	7 s. 25 m. mj. vr.	7 s. 34 m.
Rieka	+ 1° 32′ — = 6 m.	7 s. 28·5 m. mj. vr.	7 s. 34·5 m.
Senj	+ 0° 42′ — = 2·8 m.	7 s. 35 m. mj. vr.	7 s. 37 8 m.?
Šoprun	— 0° 36·16′ — = 2·4 m.	7 s. 38 m. mj. vr. 7 s. 30 (36) m. bč. ?	7 s. 35·6 m. (7 s. 34·4 m.)
Trst	+ 2° 14′ — 9 m.	7 s. 24·53 m. mj. vr.	7 s. 33.53 m.
Varaždin	— 0° 21′ — = 1·4 m.	7 s. 43 m. pšt. vr.?	7. s. 30·7 m.
Virovitica	— 1° 25′ —		
Brežci	+ 0° 23′ — = 1.5 m.	7 s. 35 m. bč. vr.	7 s. 33·4 m.
Zidani-Most	0° 48′ — = 3·2 m.	7 s. 35 m. bč. vr.	7 s. 33·4 m.

tielo sve više jednim smjerom. Uzmimo, da prvi udarac dolazi sa zapadne (lieve) strane (Sl. 8.) na prizmu *mn*, te prolazi njezinim



Sl. 8.

središtem: dignut će se prizma sa ove strane, te će se na istočnom uglu *n* nješto osoviti. Ako u taj tren, dok prizma opet nepadne u svoj prijašnji položaj, dodje sa istočne strane drugi udarac, okrenut će se prizma oko ugla *n* s desna na lievo. Ako se ovakvi udarci opetuju, okretat će se i prizma sve većma istim smjerom. Takovimi opetovanimi udarci okrenula se prizma *mn* smjerom striele za kut *abc* tako, da je točka *r* prijašnje prizme *mn* došla u r_1. Kad bi bio prvi udarac došao s istočne strane, bila bi se prizma, nadignuv se od ove strane, osovila na protivnom zapadnom uglu, pak udariv drugi val sa zapadne strane, okretala bi se prizma protivnim smjerom, dakle s lieva na desno. Prema tomu, kako više ili izravnih ili odbijanih valova o istu stvar udara, biti će i vrtnja udarenih stvarih različitim smjerom i pod različitimi kutevi sad s lieva na desno, sad s desna na lievo.

Šum uz potres.

Uz jači potres čuje se obično i njekakovo zvučenje ili njeki šum. I u Zagrebu čuo se takov šum dne 9. studenoga, a kod opetovavših se kašnje potresa čuli su ljudi, pošto su prvim potresom postali i pozorniji i osjetljiviji, još više potresna šuma. Ja ovaj zvučni pojav nazvah šúmom, ali ga ljudi različitim imenom zovu i to punim pravom, jer ga je zbilja bilo različite vrsti i kod za-

grebačkoga i kod drugih potresa. Mi smo iz obližnjih priedjela, kad se osobito jači potres osjetio, dobili raznih izvješća, koja spominju ovakov potresni šum, te jedni izvieščaju, da su ga čuli neposredno pred i umah za potresom; drugi samo pred, a treći opet samo namah nakon potresa. Ovi su čuli njeko zujenje, oni opet zviždanje; jednim se činilo kao da silan vihor zrakom struji, drugim opet kao da jato ptica iznad njih zrakom naglo leti. Ove vrsti šuma činilo se kao da idu zrakom. Najviše izvještalaca slaže se u tom, da su čuli podzemnu tutnjavu ili grmljavinu, poput težka željezničkoga vlaka kad nam se približava ili od nas odaljuje, ili poput prave zračne grmljavine, koja se odalje od nas ponad zemljom razleže. Ja sam čuo kod prvoga potresa, sjedeći u sobi kod zajutrka, čudnovato njeko zujenje, nalik na zviždanje vjetra, a umah zatim stanu se stiene drmati i knjige padati. Nu niti danas neznam, je li ona zuja dolazila u istinu od vjetra ili je bila predigra potresu. Jedan put samo i to 16. studenoga upravo poslije pó noći osjetio sam najprije dosta žestoko drmanje, a zatim sam čuo težku podzemnu grmljavinu, koja je prama jugozapadu odmumljala poput težka željezničkoga vlaka s tom samo razlikom, da se ovamo tutnjava postupno i to lagano gubi, dočim je one tutnjave u tren nestalo, tako ipak, da si prem i kratku ali ipak ne neprekidnu trajnost dobro razabrati mogao, počam sa fortissimo a završiv sa pianissimo. Oni osobito, koji su bili napolju odaleko od grada, mogli su ovakov zvučni pojav bolje i razgovjetnije osjetiti, te mu različite miene razpoznati. Tako su izviештali ljudi koji ustmeno koji pismeno iz okolicâ Kašine, Vugrovca i Sv. Šimuna, da se onud prvih 14 dana poslije velikoga potresa od 9. studenoga mal ne svaki dan, a prvih dana i po više puti čula podzemna tutnjava. Ovdje ipak valja razliku činiti medju ljudmi, na koje se možeš pouzdati i onimi, kojim kazivanje valja prije na sito metnuti nego ćeš ga kao gradju upotriebiti moći. Ako to valja pogledom na vrst, a to vriedi jošte više obzirom na smjer šúma. Jer jeka odbita glasa, šum i štropot susjedstva, nesigurnost uha kad nam valja pravac označiti, od kud šum dolazi, kamo li ide — sve to treba da se prije dobro uvaži nego se pojav za nedvojben uzme, i to tim većma, što se danas u znanstvenih iztraživanjih na čuveni kod potresa šum veća važnost polaže, nego što se još do nedavna mislilo. Jer kad bi se takovu šumu posve sigurno označio smjer, a osobito kad bi se točno zabilježiti moglo vrieme, kada se isti šum, tutnjava ili grmljavina na razli-

čitih mjestih čula, onda bi to bila dragocjena gradja, koja bi nam pomogla točnije označiti dubljinu, obseg i položaj potresnoga ognjišta.

Da potresni šum dolazi izpod zemlje, o tom neima dvojbe; ali što ga zametne; s česa postane takova grmljavina, koja se kod nas, na koliko su naša izvješća pouzdana, na više milja daleko, a u velikom napuljskom potresu, što ga Mallet opisa i preko 2500 geogr. milja pod zemljom daleko razniela? Na ovo pitanje nam znanost do danas još nije odgovorila. „Svaki ovakov šum, kako veli Mallet[1], dolazi bez dvojbe iz potresna ognjišta, te je ondje postao, kako on misli, tim, što se ondje budi prolom ili kakova tvrda elastična gradja, budi iz nutra rastavila, ili na širje pukle stare pukotine ili špilje, budi da se je naglo protisnula do najveće napetosti stisnuta para, te protisnuv se oglasila se muzikalnim zviždanjem, kako se ono oglasi svirala na orguljah, kad se zrak nutri stisne; budi da je postao više ili manje naglom explozijom, kako no se čuje u različitih stepenih počam od sikanja uzlazeće u vis rakete pak do šuma, što se čuje prsnućem bombe ili explozijom podzemnoga laguma". To su doduše nagadjanja, ali oslanjajući se na analogiju, imadu mnogo vjerovatnosti za sebe, kako opaža takodjer već spomenuti R. Seebach, govoreć o čuvenih kod srednjonjemačkoga potresa zvučnih pojavih. „Kod opisivanja ovakovih zvučnih pojava dolazi mi na pamet šum, što sam ga dne 23. siečnja 1865, penjuć se na vulkan Teliku u Nicaragui trikrat čuo. Kod sasvim tiha i mirna zraka prestraši nas trikrat njeki čudnovati šum Počeo je kan da je zašumio silan vjetar, zatim naraste do zviždajućega zujenja, kao da dolazi iz visokih peći željeznih talionica, a završi gromolikim praskanjem kao da čuješ željeznički vlak, gdje se odaljuje, napokon malo po malo popusti i nestane ga naglo. Bijaše to njeko čudnovato muklo kotrljanje, a ipak glasno tutnjanje, te niesmo nijedan krat mogli razabrati, odkud dolazi, je li odozgo ili izpod zemlje. Ja sam najprije mislio, to je nagao vihor, dočim su moji pratioci držali, da ono zvučanje dolazi ili od koje silne rieke ili od štropota golemih odkinutih pećina. Tekar godinu dana kašnje uvjerio sam se na Santorinu, da je ona tutnjava bila podzemna, te da je barem u ovih slučajih postala od silno stlačene pare, koja je naglo odušak našla".

---

[1] U spomenutom djelu vol. II., str. 286.

Znakovi na zgradah.

O znakovih, što jih potres ostavi na zgradah, govoreno je u prvom dielu, gdje su opisane veličine i smjerovi pukotinâ na pojedinih zgradah. Ovdje budi u obće pripomenuto, da su zgrade uz istu jakost i smjer potresa više ili manje oštećene prema tomu, na kakovu tlu i od kakove gradje su sagradjene; kako su velike; kakova su lica, te je li na zgradi više ili manje vrata, prozora ili u obće zjala. Uz iste obstojnosti postradaju od potresa uviek više zgrade na briegu, a još više uz brieg sagradjene nego na ravnini. — Jasna je stvar, da će onaj zid manje postradati koj je više pruživ dakle popustljiv, nego onaj, u kojega je manje pruživosti; kao što je i to nedvojbeno, da je uz jednake okolnosti od opeke sagradjen zid elastičniji od onoga, koj je sazidan od kamena, jer je u onakovu zidu u obće više spojivosti, nego u onom od kamena sazidanu. Najgore prošle su zgrade zidane od okrugla i obla potočna kamenja. Južni glavni zid zagrebačke realke previjaše se, kako očevidac svjedoči, kakono dugačko krilo pružena platna, kad njim vjetar poigrava, pak je ipak ova zgrada s neznatnimi pukotinami pogibelji izmakla, premda joj je zid dvie, u najgornjem spratu samo pódrugu ciglu debeo, dočim su po 5 stopa debeli zidovi postali ruševinom, jer su sagradjeni bili od manjega obla kamenja. Na gdjekojih mjestih postradaše i solidne kuće, ako su bile nesolidnimi omedjašene.

Na gdjekojih mjestih razbijat ćeš si glavu, kako je u istom gradu ciela ulica kućâ mal ne sasvim zdrava ostala, dočim su u drugoj ulici grozno potrgane. Ali valja pamtiti, da se često puti potresni kao što i zvučni val, naišav na zapreku odbija, a tim jačom snagom o protivnu stran udara. A da potresnu valu takovih zapreka ima u zemlji i na zemlji, o tom neima dvojbe. Bit će takodjer zgoda, gdje ovakove sretne oaze sred obćenitih ruševina svoj spas zahvaliti imadu interferenciji dvaju potresnih vala, koji odrazivši se u svojem razvitku sudare se protivnimi mienami (brdo s dolom a dol s brdom) te jim se snaga uništi. Al pustivši ove i mnoge druge nam jošte nejasne pojave budućnosti da jih rieši, prelazimo na znakove potresa na zemlji.

Znakovi potresa na zemaljskoj površini.

Najobičniji znakovi, što jih jak potres na površini zemlje ostavi, jesu zemaljske pukotine. Takovih pukotina bijaše i kod za-

grebačkoga potresa dne 9. studenoga. O njih je obširnije rečeno kod onih mjesta, gdje je zemlja bila pukla (na str. 28, 31, 37, 40). Ondje je takodjer rečeno da ove pukotine niesu neposredne posljedice potresnih valova, nego da su samo kao drugotni pojav mekaničkim tlakom zemaljskih slojeva nastale.

Naše pukotine su nalik onim, koje su i drugdje kod jačih potresa na takovu zemljištu nastale. Osobito bilo jih je mnogo kod velikih potresa u Grčkoj g. 1857, 1858, a navlastito onoga od 26. pros. 1861, kojim su Ciklade, Peloponez i Atika postradale, samo što su uslied žešćega potresa i rahlijega zemljišta bile mnogo duže i širje od naših. Tako je ondje u Achaji pukla zemlja počam od Punte pak do Gardene 13.000 metara daleko i po dva metra na široko. Uz ovu dugačku bilo je i više kraćih i užih pukotina, ali nigdje niesu bile dublje od 4—5 stopa, a izpunjene bjehu zemljom, muljem i pieskom. Mjestimice razilazile bi se iz širje rupe poput polumjera uže i kraće pukotine, a iz ovih opet manje poput žilica. Mjestimice nakupi se izbacanom vodom u čunjolike ozgor odrubljene kupčiće poput većih ili manjih kratera. U Achaji bilo je takvih kratera na stotine[1], sasvim nalik i licem i postankom na naše kupčiće, samo što su ovi uslied veće odaljenosti od potresnoga ognjišta, žilavijega tla i slabijega potresa bili manji. — I kod velikoga napuljskoga potresa mjes. pros. 1857, što ga u spomenutom već djelu Mallet opisuje, bilo je više pukotina, ali su bile jedva nekoliko palaca široke i njekoliko malo stopa duboke. Po Mallet-ovu opažanju išle bi zemaljske pukotine priečki prama glavnomu smjeru potresnoga vala. Kod resničkih pukotina slagalo bi se ovo mnienje prilično sa smjerom potresnih valova od 9. studenoga Pošto ove pukotine nesižu duboko izpod zemaljske površine, razumije se, da pripoviedanja o toploj ili pače vrućoj vodi, o kojekakovih parah i plinovih, koji iz takovih pukotina udaraju, niesu pouzdana. To isto vriedi o viestih, da je kod posljednjega potresa zemlja na njekojih mjestih ponikla, dočim se na drugih nadigla.

Ovakove viesti uznemiriše sviet osobito kod Sv. Ivana na Zelini. Njekoliko dana poslije potresa javiše naime, da se sa dvora velem. gosp. savjetnika banskoga stola Franje Baraća na Zelini vidi toranj crkve sv. Nikole u Sv. Ivanu, koj se prije potresa nije vidio. Prema tomu bilo bi se dakle koje od ova dva skrajnja ili oba mjesta uslied potresa nadigla, ili bi medju njima ležeći prie-

---

[1] Studien über Erdbeben von Dr. J. F. Schmidt. Leipzig 1875.

*

djel upao. Isto tako su opazili, da se s Velikoga-Vrha kod Granešine vidi toranj resničke crkve, koj se takodjer prije potresa nije vidio. Takovih viesti dobismo takodjer iz Zagorja. I u Zagrebu uvjeravaše nas jedan odlični gospodin, da on na istočnoj strani opatičke ulice sa svojega prozora vidi gornji dio tornja sv. Petra, što ga prije nije vidio. Ali da su sve ove viesti skroz nepouzdane, vidi se iz toga, što si glede ovih tobožnjih novih pojava očevidci protuslove. Glede Zeline tvrde drugi, da su oni toranj sveto-ivanjski i prije vidjeli, te da bi ga i protivnici bili vidjeli, da su bili prije na nj pozorni učinjeni. Mjeseca studenoga, pošto je s drveća lišće popadalo, vidimo mnogu crkvu i dvorac, što jih ljeti kroz zelenu šumu niesmo mogli vidjeti. Drugdje nam je opet s posiečena drveća otvoreno polje, što je prije oku zastrto bilo. Kad bi ovako zamašne promjene na površini naših priedjela potresom bile nastale, bilo bi na onih mjestih, gdje bi zemlja bila ulegla ili se nadigla, očevidnih dokaza toj promjeni. Dok pako takovih dokaza neimademo, morat ćemo ovakove pojave uvrstiti u onu kategoriju, kamo uvrstismo modrikast plamen, koj se pojavljivao u zagrebačkoj gori ili zaudaranje po „žveplu", koje se zrakom osjećalo i više takovih strašila uzrujane fantazije.

Potresni pojavi na vodi.

Neima dvojbe, da se onako žestok potres, kao što bijaše dne 9. studenoga, opazio i na vodi; ali o tom imademo samo malo pouzdanih izvješća. U Zagrebu kazivaše nam g. Hutterer, koj se u onaj čas bavio u Trnju na obali Save, da je vidio Savu silno uzburkanu. On stajaše na obali, gdje je obronkovice prama Savi podzidana. Obronak obale naklonjen je prama horizontu kutom od 30°. U vrieme potresa uzburkala se Sava toli silno, da su valovi čak preko obronka na obalu sizali, a onda opet na drugu stran udarali. Struja valova išla je dakle glavnim smjerom od *S*—*J*, zaletavajući s ove i s one strane sad nješto prama istoku, sad opet prama zapadu. Isto nam pripoviedahu seljaci od savskoga mosta, samo što nam niesu mogli točno pravca označiti. — Iz Karlovca kazivaše nam očevidac, koj je onaj čas bio na kupskom mostu, da je i Kupa visoke valove bacala izmedju obje obale. Iz Čazme, kako spomenusmo na strani 72, izviestiše nas, kako se ondje žena perući rubeninu kod mlake na jedanput našla sred vode.

Kako je u Stubici na dva mjesta iza kupališta pukla zemlja te dvie ovelike rupe napunila vrućom vodom, spomenuto je kod Stu-

bice, kao što i kod Krapinskih Toplica, da se ondje u kupaoniku bila voda digla za pó stope i tekar poslije 3 sata opet pala do normalna zrcala. Da su gdje u području jačega potresa stara vrela izginula, a nova se pojavila, nije nam izviešćeno, premda se to kod jakih potresa često dogadja, te se lako protumačiti može prema geologičkomu sastavu i razporednji zemaljskih slojeva onih priedjela, kojimi je potres silno uzdrmao. Da pod zemljom u manjih ili većih dubljinah ima u većih shraništih nakupljene, a drugdje opet medju pukotinami tekuće vode, to nam svjedoče neprekidna vrela i tekući potočići, koji se s gorâ u doline slievaju. Šta je naravnije, nego da se jakim potresom pod zemljom stare pukotine zatvore, a na drugom mjestu nove otvore: s toga se na prvom mjestu zatvorenimi pukotinami tečaj vode obustavi, te se ona mora silnim tlakom van protisnuti, dočim se novimi pukotinami stara vrela izgube. Najčešće se opaža, da se za vrieme jačih potresa bistre vode smute, što samo običnim mehaničkim tlakom te dizanjem i padanjem obično mutna korita biva. Sva je prilika da je u području jače trêšnje dne 9. studenoga svega toga bilo i kod zagrebačkoga potresa, ali slučajno nije bilo uz vodu svjedoka, koji bi nam o tih pojavih bili znali pripoviedati.

Potres prema metereologijskim pojavom.

Obično se drži, da metereologijski pojavi stoje u savezu s potresom, te se u takovih zgodah marljivo motre sprave, koje nam pokazuju promjenu tih pojava. Možda bi se čovjek prenaglio tvrdeći, da izmedju potresa i meteorologijiskih pojava neima nikakova saveza; ali se dosad i dosadanjimi dosta osjetljivimi spravami takov savez nije mogao konstatovati. Motreći na našem zagrebačkom meteorološkom observatoriju stanje barometra, počam od pódne 8. stud. pak do pódne 9. stud., nećemo niti najmanjega povoda naći, koj bi nam kakov neobični pojav imao pokazati. Barometar je prvih 12 sati malo po malo padao, a onda opet drugih 12 s. rastao i to tako postupice, kako se i drugda dogadja. Tako isto pravilan tečaj opažamo na toplomjeru. Vjetrulja pokazivaše dne 8. stud. o podne jugo-jugoistočni vjetar, koj prelazijaše malo po malo prama zapadu, zatim sjevero-zapadu, o pó noći skoči natrag na istok, a onda prelazijaše prama sjeveru, koj smjer se održa čitav dan 9. studenoga I jakost vjetru bijaše posve normalna Oborine bijaše sasvim malo; sipila je sitna kišica poput jesenske magle. Tako bijaše kod zagrebačkoga potresa. Ali niti drugi ljudi, imajući obi-

latije a možda i osjetljivije sprave, niesu mogli doći do drugih rezultata. Već Humboldt je rekao, da potresi bivaju uz svako stanje barometra i termometra. Dr. I. Schmidt je u Grčkoj (Ateni) barometrovo stanje kroz 15 godina (1858—1873) uzporedio sa 1100 potresa, što su u isto vrieme od 15 godina u Grčkoj osjećeni, pak je došao do uvjerenja, da nam barometar u tom pogledu ništa nepokazuje. Do takovih negativnih rezultata došao je i Mallet, svakako jedan od najznamenitijih seismologa naše dobe.

U vrieme zagrebačkih užasa poslije 9. studenoga bio zapeo sav promet i sva trgovina, samo ono malo optičara, što jih ima u Zagrebu, dobro je pazarilo — busuljami. Pokupovalo na harmak busulja, pak pililo ukočeno po čitav dan u magnetičku ručicu neće li naviestiti, kad će se opet zdrmati ali ona ma da bi se samo trenula. Valjda niesu valjale! Nebih rekao. Mi imademo u fizikalnom kabinetu realke više točnih i osjetljivih, te su dne 11. stud. u 11 i 11·43 sati, kad je ono bila druga najžešća trêšnja, upravo pred nami na stolu stale, pak ručice niti prije niti poslije, a niti za sama potresa niti zatitrale. Mi jim dakle tajne niesmo mogli izmamiti; a niesu niti drugi sretniji bili. Alex. Humboldt takodjer spominje, da barometar kao što i busulja ugibom i intenzivnošću ostane kod potresa netaknuta.[1] Tim ipak nebudi rečeno, da izmedju potresa i magneta neima nikakova saveza; moguće, da će savršenije sprave u buduće pokazivati, što manje savršene naše dobe nepokazuju. Dapače imade motrilaca, koji da su i kod obične magnetulje opazili prije potresa takovih promjena, s kojih bi se na ovaj pojav slutiti moglo. Tako se nalazi u „Comptes rendus“ LXXXI. 1875[2] viest, da je nadzornik franc. brzojavne postaje na ostrvu Martinique izviestio, da su električne brzojavne magnetulje, kad su se mjes. rujna iste godine 1875. potresi ondje opetovali, prije svakoga udarca bile uznemirene. S toga misli onaj nadzornik brzojava M. Rivet, da bi ovakove magnetulje mogle služiti kao javljala za buduće slučaje. Možda s onoga neizmjernoga tlaka, s kojega se potresom uzdrmane gore medjusobno taru, nastanu, kako već Humboldt nagadjaše, na zemlji takove munjevne napetosti, koje nemogu ostati bez upliva na magnetičke i električke sprave. I ovo prieporno pitanje riešit će u buduće točnija opažanja.[3]

---

[1] Kosmos I, pg. 213.

[2] Nature vol. XXIII, pg. 259.

[3] Od svih izvještaja, što jih dobismo, spominje se samo u onom iz Kostajnice (na str. 91), o pojavu na busulji, koj bi zaslužio pozornost, ako se

U novije vrieme počeše proučavati pitanje: imade li mjesec svojim različitim položajem napram zemlji kakov upliv na postanak potresa. Tvrdi se naime s jedne strane, da ima više potresa onda, kada dolazi mjesec najbliže zemlji (perigej), a najmanje, kad je najviše odaljen od nje (apogej). Isto tako da ima više potresa oko mlada i puna mjeseca, a manje kod drugih miena. Dr. I. Schmidt, ravnatelj atinske zviezdare uze za vrieme od god. 1776 pak do 1843 zabilježene u Grčkoj i evropskoj Turskoj potrese sravnjivati s položajem i mienami mjeseca, te je došao do uvjerenja, da ono doba, kad je mjesec blizu zemlje, ima zbilja više potresa, nego kad je od zemlje dalje; da jih ima nadalje najviše za vrieme mlada, manje za puna, a najmanje zadnje (III.) četvrti mjeseca. Isto tako vidi se iz njegova sravnjivanja, da u onih zemljah najviše potresâ pada na jesenske mjesece (rujan, listopad, studeni), manje na proljetne; još manje na zimske, a najmanje na ljetne mjesece.[1]

Ja sam sravnao zagrebačke potrese, počam od velikoga dne 9. studenoga prema mienam mjeseca, uzam za svaku mienu isti dan te jedan pred, a jedan za mienom, pošto se tvrdi, da se upliv mjeseca nepokazuje upravo za same miene, nego po jedan dan prije ili jedan kašnje. Kod prve četvrti dodao sam poslije miene dapače dva dana, jer da se djelovanje mjeseca opaža najjače drugi dan poslije prve četvrti (Iv. Schmidt). S istoga razloga uzeo sam kod perigeja i apogeja pet dana, naime astron. perigej i apogej sa dva

na podpunu točnost opažanja osloniti možeš. Niti od onud nejavlja g. brzojavnik takov pojav busulje, koj bi potres unapried naviešćao. Ondje se spominju pojavi u vrieme već nastala potresa. Da su se tuj busulje tresle i žestoko njihale, nije ništa neobična, jer su to činile i druge stvari. Dapače isto zujenje i kolebanje žica i brzojavnih stupova može se posve lako protumačiti iz mekaničkoga drmanja i kolebanja zemlje. Moguće, da je i nekretljivost busulje postala s takova mekaničkoga drmanja, zapevši o šiljak, na kojem se giblje, ili o drugu zapreku u kutiji. Ovdje nebudi izključena mogućnost, da je busulja u istinu i drugim, potresom izvedenim, uzrokom, n. p. magnetičnom ili munjevnom strujom itd., magnetičnu snagu izgubila; nu prije nego bi se ovakovo tumačenje prihvatiti moglo, morali bismo imati resultata od više i to posve pouzdanih opažanja. Mi to spominjemo tim većma, što naše busulje, kojih u fizikalnom kabinetu u Zagrebu imademo kakovih desetak, niesu poslije potresa glede magnetične snage niti najmanje promjene pokazale, a ipak je u Zagrebu bio potres mnogo jači nego u onih priedjelih, odkud nam je onaj pojav doglašen. Ali ovaj slučaj je svakako u toliko važan, što će se u buduće kod ovakovih zgodah snaga magneta točno iztraživati. T.

[1] Studien über Erdbeben von dr. J. F. Schmidt, Leipzig 1875.

dana prije i toliko poslije svakoga, pošto se ova dva položaja za 14 dana razilaze. Resultati su sliedeći:

	dolazi na	Mladi mjesec	I. četvrt	Pun mjesec	III. četvrt	Perigej	Apogej
Studenoga 1880 bilo potresa 38 od toga .		—	6 t. j. =15.9 %	11, =28.9 %	1, =2.1 %	—	6, =15.8 %
Prosinca „ „ „ 36 „ „ .		4, =11.11 %	10, =27.7 %	2, =5.5 %	6, =16.6 %	1, 2.7 %	5, 13.9 %
Siečanj 1881 „ „ 45 „ „ .		3, = 6.6 %	9, =20 %	3, =6.6 %	5, =11.11 %	5, =11.11 %	5, =11.11
Veljače „ „ „ 27 „ „ .		—	5, =18.5 %	6, =22.2 %	3, =11.11 %	3, =11.11 %	5, =18.5 %
Ožujka „ „ „ 32 „ „ .		2 = 6.2 %	3, =9.4	4, =12.5 %	3, =9.4 %	8, =25 %	4, 12.5 %
Travnja „ „ „ 7 „ „ .		—	2, 28.5 %	—	—	—	2, 28.5 %
185							

Svibnja 0; lipnja 1; srpnja 3; kolovoza 1; rujna 0; listopada 3; studenoga 3; prosinca 1; siečnja 1882 3.

Izostaviv zadnjih osam mjeseci, gdjeno bijaše neznatan broj potresa, te uzam u računu samo prvih 6, gdje jih je bilo toliko, da

se mogu sravnjivati s mienom i položajem mjeseca, nalazimo da je od 185 potresa svih 6 mjeseci palo:

na	mladi mjesec	9,	t. j.	4.9 %
„	I. četvrt	35,	„ „	18.9 %
„	pun mjesec	26,	„ „	14.6 %
„	III. četvrt	18,	„ „	9.7 %
„	Perigej	17,	„ „	9.2 %
„	Apogej	27,	„ „	14.6 %

Ovaj rezultat nebi izkazivao tolik upliv mjeseca, jer je broj potresa oko mladoga mjeseca najmanji, za mladim mjesecom sliedi treći minimum oko zadnje četvrti (III.), a drugi oko perigeja, gdje bi imalo biti najviše potresa. Najveći broj pada oko prve četvrti, koj bi ponješto govorio barem za drugi Schmidtov maximum (koj da pada na drugi dan poslije I. četvrti); ali zato pada drugi maximum oko apogeja, gdje bi imalo biti najmanje potresa.

Kako su se poniele životinje kod potresa.

Kad čovjek pomisli, kako mu je potres sve živce uzrujao, te kako su mu opetovanimi ako i slabijimi udarci tako osjetljivi postali, da je cielim tielom kao neprestano drmanje osjećao: onda nevidimo razloga, zašto se takova uzrujanost i bojazljivost nebi prenieti mogla i na životinje. Čovječje dostojanstvo nećemo tim povriediti, ako primietimo, čemu u ostalom netreba dokaza, da mnogo živinče čovjeka u mnogom pogledu tankošću osjećaja nadkriljuje. S toga zaslužuju izvješća, da jim vjerujemo, koja s više mjesta kazivahu: kako je ondje živad splašena sletila u grmlje ili pod plotove te kao bolnim pijukanjem pokazivala strah nad takovim neobičnim pojavom; kako su opet drugdje krave bojazljivo amo tamo bježale, dočim su one, koje su u hlievovih bile privezane, plaho mûčale, penjući se na jasle i hoteći, da se odtrgnu. Takova strava opazila se kod konja i drugih životinja, da i nespominjemo u Zagrebu golube, koji su poplašeni jedan čas jatomice gradom obletavali. Da su dakle i životinje od straha drhtale, o tom neima dvojbe; ali jesu li potres predslutile i ovu priedslutnju čim očitovale, to je pitanje, na koje se nebismo usudili za cielo odgovoriti. Njekoja izvješća, što smo jih dobili, ističu ovakovu priedslutnju, (str. 49, 91, . . .), koju da su kod njekih životinja opazili. Spomenuti već prije seismo- i geolog R. Seebach navadja njekoliko slučaja o ranjskom potresu od g. 1846 po Nöggerathu, o sillein-

skom od g. 1858 takodjer po spomenutom već dru. Schmidtu i o srednjo-njemačkom od 6. ožujka 1872, o kojem sâm spominje nekoliko slučaja, što mu jih njegovi izvieštaoci javiše, koji primjeri zagovaraju priedslutnju životinja o potresu, što ga ljudi još neosjećaju. U ostalom da životinje svojim držanjem potres prije navieštaju, nego ga čovjek počme osjećati: to da u cieloj španskoj Americi, gdje su potresi tako česti, nedvojbenim drže. Osvrćuć se na malo prije rečeno, da je u životinja subtilnije osjećanje nego u čovjeka nedvojbenimi činjenicami konstatovano: tko bi smio zanijekati, da životinje ovako tanahnim osjećanjem one sićušne vibracije, koje su silnijemu drmanju priedhode, mnogo prije nečuju, neoćute, ili kojim načinom neosjete prije nego stanu čovjekom tresti u jače zamahaje raznjihani potresni valovi. Da to zaniječe, neće čovjek imati razloga, ali dosad neima niti takovih dokaza, da bi se to moglo utvrditi. „Kad bi životinje svojimi tanahnimi živci slutile potres, veli Mallet, kako da parcovi, kunići i zmije nebi pobjegle za vremena iz svojih podzemnih rupa i rovišta, već bi se dale zasuti uzdrmanom zemljom i odvaljenimi survinami prije, nego su mogle umaknuti, kao što su jih u istinu zasutih i ubitih našli?“ Ovo pitanje treba dakle još mnogo opažanja, prije nego se na jednu ili drugu stranu uzmogne riešiti; a imade i za geologiju zanimivu stran, jer će jednom geologu, našav medju vapnenimi slojevi utisnutih ovakovih osamljenih organizama, dati povoda, da si glavu razbija, kako su onamo dospjeli.

III.

Teoretički izvodi na temelju opaženih potresnih pojava.

U prvom dielu izvješća izkazano je samo ono, što se kod potresa vanjskimi sjetili i nutrnjim čuvstvom neposredno osjetilo; ondje je dakle, u koliko se sakupiti moglo, izpripoviedano samo ono, što čini, rekli bismo, historijsko-statistički dio potresa. I tim bi bila naša zadaća dovršena; jer je namjera izvješću bila samo ta, da se sakupi izkustvom nam pružena gradja ob ovom pojavu za buduća vremena, kadno bi se njom znanost, u ovoj grani dalje pomaknuta nego što je za naše dobe, sigurnije poslužiti mogla. Uza

sav na ime napredak prirodnih znanosti nije se u seismologiji još dotle dotjeralo, da bi se na temelju dosadanjih opažanja mogla riešiti pitanja o potresu, koja učeni a i obični sviet najviše zanimaju. Riešenju ovakvih pitanja moći će se tek onda pristupiti, kad bude iz svih strana svieta toliko i tako pouzdane gradje, sakupljeno, da će se čovjek pouzdanu uspjehu nadati moći.

Nu premda je, kako malo prije spomenuto, sakupljenim materijalom o potresu od 9. studenoga zadatak postavljenoga jugoslavenskom akademijom povjerenstva riešen: nemože se ipak meni, kojemu je uredjenje ovoga materijala povjereno, na ino, a da nebih pokušao barem da odgovorim na pitanja, koja kod svakoga potresa čovjeka toliko zanimaju, naime: koja je to sila, koja je pokrenula potresom dne 9. studenoga? Kako daleko leži ognjište potresa izpod površine zemaljske? Koja je bila brzina potresnim valom i kojom brzinom širio se potres s jednoga mjesta na drugo, i kako velik je obseg površine, koju je potres od 9. studenoga zahvatio?

Već na prvo pitanje, koje su to sile, koje utrobom zemlje toli užasno potresu, da se ljudstvo s grozna potresa na stotine milja daleko snebiva, oplakujuć često puti porušena sela i čitave gradove i gubitak po stotine pod ruševinami zakopanih ljudi — već na ovo prvo pitanje neustručavamo se odgovoriti, da mi naravi niti podzemna djelovanja tih sila nepoznajemo. Zašto da se ustručavamo priznati naše neznanje ob onih silah, koje se duboko pod zemljom očituju i svoju tajinstvenu snagu razvijaju, gdjeno na zemlji i nad zemljom, koje područje je čovjeku ipak pristupnije, ima pojava, koje znanost na izvjestne zakone još nemože svesti? Jeste, mogli bismo čitaoca zabavljati razpravami o vulkaničkih, plutoničkih, geotektoničkih ili šta znam kakovih dinamičkih silah; ali to bi bile teorije, često puti jalove hipoteze, koje se osnivaju na subjektivnih nazorih pojedinih ljudi, ali ne na stožerih exaktne nauke. Sasvim tim nebudi rečeno, da se i ovakve teorije imadu priezirom zabaciti: one su nalik umjetno podignutim zgradam, koje su prema ukusu i potrebi vremena sagradjene, te odgovaraju svrsi, kojoj jih čovjek one dobe namieni. Ali kad jih budi vrieme iztroši, ili jim neshodnost dokaže, moraju da ustupe mjesto novim prema duhu vremena udešenim zgradam Nu kao što se vjekovitim gradjenjem i pregradjivanjem znade umni graditelj okoristiti, te dolazi do stalnijih pravila, do obćenitih zakona, koji su već manje podvrgnuti promjenljivosti vremena: tako su u mnogih znan-

stvenih granah teorije i hipoteze bile stubami, kojimi se došlo do jasnih teza, te su danas neoborivim stožerom, na kojih ne već teorija, nego exaktna znanost počiva. S ovoga dakle stanovišta jih motreći imadu i različite teorije i hipoteze o podzemnih silah i njihovu djelovanju nedvojbenu vriednost. Ali na ovom mjestu, gdje nam valja u naš ljetopis zabilježiti samo pozitivne činjenice, praštamo se sa teoretičkimi nagadjanji, te tražimo samo ono, što bi se na temelju opaženih pojava sigurna izvesti dalo. Valja nam dakle kušati: nebi li se dalo pronaći najprije ognjište t. j. ono podzemno mjesto, gdje se s nepoznatih nam sila potres 9. studenoga zametnuo. Pak kad bi nam za rukom pošlo ovo ognjište odkriti, htjeli bismo, da odgovorimo na pitanje: kako duboko pod zemaljskim rubom leži to mjesto?

Ognjište potresa.

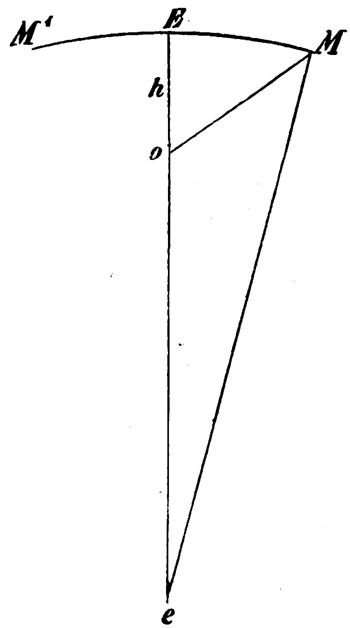
Bile sile, koje su potres zemlje s njezine utrobe pokrenule, kakove mu drago, toliko je ipak danas poznato, da potres nije drugo nego valovito (undulatorno) njihanje kore zemaljske, koje su nam dosad još nepoznate sile nutrnjimi slojevi zemlje do površine preniele. Širenje potresa osniva se na istih fizikalnih zakonih na kojih i ostale vrsti valovita gibanja. Sliedeći dakle ove zakone može čovjek, ako mu je dana sigurna podloga, odkriti i ognjište t. j. ono mjesto u utrobi zemlje, gdje je prvi udarac postao, te se od onud na sve strane na okolo razišao, ali se napokon na površini zemlje potresom osjetio. Ako bacimo u tih ribnjak kamen, raziti će se sa središta, gdje je kamen o vodu udario, poput okruglih kolobara valovi na sve strane u koncentričnih krugovih. U ovakovih istosredišnjih krugovih širio bi se korom, dakle i površinom zemaljskom svaki potres, kad bi kora zemaljska bila sastavljena od samih istovrstnih, dakle i iste pruživosti slojeva; nu pošto se kora zemaljska sastoji od slojeva različite pruživosti, nebudu crte, kojimi se potres zemaljskom površinom širi krugovi, nego više ili manje nepravilne krivulje.

Da nam bude stvar jasnija, pomislimo si, da je zemlja (Sl. 9.) kroz središte c presječena najvećim krugom, od kojega nam jedan maleni dio predstavlja luk MM'. Ako u točki o potres nastane, onda je o ognjište, E pako, to jest ona točka, gdje središtem zemlje c i ognjištem potresa povučeni polumjer cE udari o površinu zemaljsku, zove se površno središte iliti epicentrum potresa, a sâm polumjer cE je potresna *os*, dočim je h, t. j. okomica, koja površno sre-

dište spaja s ognjištem, dubljina potresnoga ognjišta, a kut *oME*(e), pod kojim potresni val udari površinu na mjestu *M*, je kut izlaza (emergencije), a daljina mjesta *M* od površnoga središta *E* zove se njegova osna (axijalna) daljina. Da stvar bude jednostavnija, možemo axijalnu mjesta *M* daljinu *EM* uzeti upravnom crtom, što se može bez znatne pogreške i ondje učiniti, gdje je mjesto *M* od epicentra mnogo milja odaljeno. Ako je površno središte pronadjeno, poznata je i axijalna daljina mjesta *M*, te ako nam je poznat kut emergencije *e*, poznata nam je i dubljina ognjišta; jer ako axijalnu daljinu mjesta *M* nazovemo *a*, imademo po poznatom trigonometr. stavku:

$$\frac{h}{a} = \text{tag} e, \text{ dakle}$$

$$h = a \tan g e.$$



Sl. 9.

Najviše dakle stoji do toga, da se pronadje površno središte potresa. Govoreći o površnom središtu valja nam na umu držati, da ono nemože biti točka nego veći ili manji prostor, na okolo potresne osi prema tomu, kako je i ognjište potresa veće ili manje. Kad bi zemaljska kora, kako malo prije spomenuto, bila svuda istovrstna, te bi se potresni valovi bez svakoga lamanja i odbijanja jednakom brzinom širili: onda bi se na površini potres u isto vrieme osjetio u svih onih mjestih, koja su jednako odaljena od potresnoga ognjišta, pa kad bismo na zemlji sva u isto vrieme potresom uzdrmana mjesta crtom spojili, dobili bismo više ili manje zakrivljenu crtu, koja se homoseista (istotresna crta) zove. Kad bismo si pameću iz središta zemlje skrajnimi točkami potresnoga ognjišta povukli na površinu polumjere, dobili bismo na zemlji projekciju ognjišta. Uz istovrstnost zemaljske kore bile bi ovakove projekcije podpuni okruzi; nu pošto je zemaljska kora sastavljena od slojeva različite gustoće i pruživosti, biti će i homoseiste tim nepravilnije krivulje, čim su dalje od površnoga središta.

Tražeći površno središte potresu imademo dva načina: prvi se osniva na vremenu, drugi na smjeru potresa; prvim načinom po-

služio se Seebach, tražeći površno središte srednjonjemačkoga potresa od 6. ožujka 1872; drugim Mallet, idući za središtem velikoga napuljskoga potresa od 6. pros. 1857. Postupak je kod jedne i druge metode posve lak i jednostavan, a posve siguran.

Uzmimo, da je površno središte manjim prostorom ograničeno, onda će homoseiste, ako se i neuzme zemaljska kora istovrstnih slojeva, biti ipak tako pravilna krivulja, da će se bez velike pogreške moći uzeti za okrug. Ako sve po dva mjesta što se na homoseisti nalaze crtami spojimo, spojnice razpolovimo, te sa razpolovišta produžimo okomice, sjeći će se ove negdje, a ovo sjecište je površno središte potresa. Kad bi potresno ognjište bila samo točka, onda bi se i povučene sa razpolovišta okomice sjekle u jednoj točki i površno središte bila bi dakle takodjer samo točka. Nu pošto ognjište, kako već spomenuto, nije točka, nego veći ili manji prostor, bude i središte potresa na površini većim ili manjim prostorom omedjašeno.

Idući po ovoj metodi prema iztaknutim matematičkim i fizikalnim zakonom na označenje površnoga središta, došao sam do uvjerenja, da bi najprobitačnije bilo, okaniti se ovoga posla, jer mu nestaje sigurne podloge — točno naime označenoga vremena, kad je na pojedinih mjestih potres počeo.

Poredavši u priloženoj skrižaljci od 23 mjesta u Hrvatskoj i Slavoniji, a sa 14 mjesta izvan Hrvatske vremena, kad je gdje početak potresu bio, sveo sam sva ta vremena na jedinstveno zagrebačko vrieme, posluživ se najtočnijimi zemljovidi, što jih dosad imademo: Schedinom generalnom kartom, mjerilo 1:576.000, c. kr. geogr. zavoda, mjerilo 1:300.000, a za Hrvatsku i Slavoniju Pauliny-ovom, mjerilo 1:256.000. Kao što se iz priegleda vidi, vremena se, nesamo odaljenijih nego i najbližih susjednih mjesta, tako razlikuju, da bi tuj bio suvišan, jer bezuspješan posao, raditi dalje na temelju ovako nepouzdanih podataka. Da su podatci nesigurni, vidi se evo iz njekoliko primjera. Svi znakovi svjedoče za to, da je potres postao negdje nedaleko od Zagreba. Iz razloga već prije navedenih stavljen je početak potresa u samu Zagrebu i najbližoj mu okolici u 7 sati 33 min. i 50 sek. Najskrajnja točka na sjeveru, gdje se zagrebački potres još znatno osjetio, jesu Budjejovice u Českoj, gdje mu je početak bio u 7 s. 31 min. mjestne dobe, dakle po zagrebačkom vremenu u 7 s. 37 m. Vrieme dakle koje pada prije 7 s. 33 m. 50 s. i poslije 7 s. 37 m. nemože se smatrati pouzdanim, barem ne za mjesta u Hrvatskoj i Slavoniji.

U Križevcih bio bi početak u 7 s. 45 min. pešt. dobe, po zagreb. vremenu 7 s. 32 m. 42 sek., dakle prerano; uzme li se pako mjestno križevačko vrieme, onda bi pao početak daleko prekasno. Isto valja za Varaždin. Jastrebarsko vrieme, premda sa kolodvora javljeno, kako se vidi iz priegleda. nemože se takodjer rabiti, jer pada odviše prekasno. Iz Slavonije je i ono malo vremena, što smo ga dobili, posve nepouzdano; jer kad je u Osieku, gdje se bez dvojbe po peštanskom vremenu ravnaju, razlika izmedju ondješnjega i zagrebačkoga početka blizu 4 minute: što da rečemo o drugih mjestih, koja su od željezničkih postaja i većega prometa odaljenija? Tako nam preostaju uz Zagreb nješto barem pouzdanija vremena Koprivnice (kolodvor), Belovara (meteorol. motrilište), Martinska Ves, Petrinja, Ogulin. Izvan Hrvatske su viesti sa postaja južne željeznice prilično jednaka: Celje po bečkoj dobi na zagrebačku svedeno 7 s. 34 m. 47 s.; Optuj 7 s. 33 m. 45 s ; Zidani most 7 s. 33 m. 42 s.; Ljubljana po bečkom na zagr. vr. svedenom 7 s. 34 m. 25 s.; Celovac po mjest. vr. 7 s. 34 m. 36 s.; Trst (dvojbeno) 7 s. 33 m. 28 s.; Beč 7 s. 34 m. 42 s. — Iz Ugarske: Barč (po bečkom vr.) 7 s. 34 m. 45 s.; Šoprun po mjest. vr. 7 s. 35 m. 36 s.[1]; Komoran po mjestnom vremenu poč. u 7 s. 41 m., po zagr. 7 s. 32 m. 20 s. Na jugu dobismo kao skrajnih točaka izvješće iz Banjeluke, početak 7 s. 38 m. bč. vr., po zagr. vr. 7 s. 36 m. 25 s. Iz Drvente 7 s. 55 m. (neznamo po kojem vremenu, svakako nerabivo).

Ovo dakle njekoliko podataka, i to ne posve pouzdanih, nemože se uzeti sigurnim temeljem znanstvenu traženju površnoga središta i rješavanju dalnjih o tom visećih pitanja. Ali da vidimo, kakov bismo resultat dobili, kad bismo i ove podatke upotriebili.

Sliedeć Seebachovu metodu, spojio sam Koprivnicu i Belovar, Belovar i Martinsku-Ves, Martinsku-Ves i Brežce i Optuj, Optuj i Ormuž, te napokon ovaj i Koprivnicu kao mjesta, gdje se početak potresa vremenom prilično podudara[2], pak povukav iz razpolovišta okomice, presjekoše se ove okolo Zeline i kod Kraljeva-

---

[1] Iz Šopruna javljen je početak po bečkom vremenu 7 s. 30 m. Moguće, da je priepisom uzeto **0** mjesto **6**, te bi se onda bečko vrieme 7 s. 36 m. prilično slagalo sa zagrebačkim 7 s. 34·4.

[2] Ja sam i Ormuž povukao u istu homoseistu, premda je početak nješto zaostao za spomenutimi mjesti, držeći, da se potres pojavio u isto vrieme, u koje i u drugih u ovu homoseistu potegnutih mjestih, te da razlika leži u netočnosti javljena vremena. T.

Vrha. Prema ovomu dakle križanju okomicâ, ležao bi priedjel oko Zeline i Kraljeva-Vrha u ognjištu potresa. Ako se iz ovo malo točaka, što smo jih dobili, i nemože dakako pouzdanih zaključaka sliedovati, dobilo bi se ipak barem nješto vjerovanosti, kad bi još i druge okolnosti za ova mjesta svjedočile. Da pokušamo dakle s Malletovom metodom. — O smjeru, kojim je potres išao, govorio sam gori obširnije. Ovdje mi je samo gori spomenuto gdješto popuniti Smjer potresu mogao bi se za podlogu posve pouzdana iztraživanja samo onda uzeti, kad bi bio svuda kompasom označen, što žalibože nije, izuzam oná mjesta, kuda je strukovno povjerenstvo podatke sakupljalo. U ostalom, kad bismo imali barem po oktantih kompasa (n. p. *SI—JZ, JI—SZ*) pouzdanih izvješća, mogao bi čovjek približnim načinom do njekakova resultata doći. A takovih izvješćâ ipak imademo s više mjesta, te mislimo da jih možemo tim većma upotriebiti, što se više izvješćâ iz jednoga te istoga mjesta slažu. Ili ako se iz više susjednih mjesta, n. p. iz Dubice, Kostajnice, Gline itd. isti smjer javlja, nevidimo razloga, zašto se na ovakova izvješća nebismo mogli osloniti. S istoga razloga mislismo zabaciti smjer kao nepouzdan pojedinih mjesta, proti kojim svjedoči isti smjer više susjednih mjesta. U ostalom valja ovdje opetovano primietiti, da se potresni valovi, isto tako kako i zvučni, mogu, naišavši u zemaljskom sloju na zapreku, odbiti i drugim smjerom udariti od onoga, kojim se valovi, nenaišavši na takovu zapreku, u nedalekom mjestu pojave. Iz toga se može tumačiti razlika smjerova, kojimi se potres osjetio u susjednih mjestih.

Kod zagrebačkoga kao što i kod svih poznatih potresa imademo dokaza, da smjer potresu nije svuda isti, već da se smjerovi njekim načinom poput polumjera, polazećih iz jednoga središta, radijalno razilaze. To drugačije niti nemože da bude, imajući na umu da glavni udarac dolazi iz jednoga više ili manje omedjašenoga mjesta, te se, predpostaviv kako gori spomenuto, istovrstnost zemaljskih slojeva, poput druge vrsti valova okrugom na svestrane jednako razprostranjuje. Produživši dakle smjerove mora da se u njekom mjestu prema razlikosti ognjišta većega ili manjega prostornoga obsega sieku. Kao što se u priloženoj karti vidi, sieku se smjerovi, koje sam prema pouzdanijim izvješćem povukao, unutar okruga, kojemu promjer siže blizu od kraljeva Vrha do sv. Ivana. Kao što se nadalje vidi, nekrižaju se smjerovi na jednom nego na dva mjesta, naime oko Kraljeva-Vrha-Bistre te izmedju

Kašine i Zeline. Tuj su se od prilike sjekle i okomice, što su po Seebachovoj metodi sa razpolovišta povučene, samo što su sjecišta na zapadnoj strani pala nješto sjevernije od Stubice i Kraljeva-Vrha, čemu u ostalom mogu i netočnosti opažanja, a možda i grafička izvedenja zemljovida kriva biti.

Ako li se ipak uzmu na um sve okolnosti, da se naime povučene sa razpolovljenih spojnica više mjesta na homoseistah okomice, kao što i produženi smjerovi barem približno sieku u priedjelu izmedju Kraljeva-Vrha i sv. Ivana na Zelini i Kašine; da je potres ostavio u onom priedjelu najužasnijih znakova: onda bi se priličnom vjerovatnošću moglo uzeti, da ognjište zagrebačkomu potresu leži izmedju Kraljeva-Vrha i Zeline. Dapače, kako je gori rečeno da ognjište može obsizati i više milja, dakle tim više prostora, čim se potres na površini zemlje dalje osjetio, nije nevjerovatno, da se ognjište zagrebačkomu potresu, koj se osjetio s jedne strane od Banjeluke u Bosni do Budjejovica u Českoj, a s druge od Bjelaka (Koruška) do Segedina, dakle na prostoru od preko 3370 □ g. milja = 198.900 miriam. proteže od Kraljeva-Vrha do sveto-ivanskoga priedjela. Prema tomu išla bi dakle pleistoscista (krivulja najveće intenzivnosti) počam zapadno od Kraljeva-Vrha prema sjeveru preko Zaboka, nješto južno od Zlatara, preko Sv. Ivana, južno izpod Kašine te sjeverno kraj Zagreba prama Bistri.

Ovdje budi pripomenuto opetovano, da je ovo ognjište samo prema vjerovatnosti označeno, kao što se prema dobivenim podatkom nije inače niti moglo označiti.

Prema navedenim podatkom sastavljena je i priložena karta, izkazujući pojave potresa na pojedinih mjestih, kako smo jih iz izvješća crpili. Homoseistam može se siguran tečaj samo ondje označiti, gdje su iz pojedinih mjesta točna vremena označena; ja sam jih ipak označio i prema onim podatkom, kakove sam dobio. Prva homoseista (iza pleistoseiste) išla bi Koprivnicom, Belovarom, Martinskom Vesju, te izmedju Brežaca i Zidanoga-Mosta na Optuj. Druga na Barč izmedju Petrinje i Kostajnice. Homoseista najskrajnjim valom opisana išla bi preko Banjeluke s jedne strane prama zapadu, s druge preko Drvente, izmedju Osieka i Mitrovice na Segedin, te bi se obje grane spojile kod Budjejovica. — Gdje smo dobili iole pouzdana vremena, stavljena su kod dotičnih mjesta u minutih izražena. Kusi odebljih crta kod pojedinih mjesta pokazuju smjer, kojim je potresno gibanje išlo. S njekojih mjesta javljena su nam po dva smjera, n. pr. Pakrac, Varaždin, Zidani-Most; tuj

su takodjer dvie crte na krst ubilježene. Kod njekojih mjesta, n. pr. Djakova, Vučina, Dubice i t. d., označen je smjer komadî prekinute crte, koji produženi dopiru do pleistoseiste. Ovimi produženimi prekinutimi crtami traženo je po Malletovoj metodi ognjište potresu kao za podporu Seebachovoj metodi. Ja držim, da bi se bez velike pogreške bilo moglo još više smjerova do pleistoseiste povući. Jer kako se vidi iz Slavonije, javljeni su s više mjesta (n. pr. Broda, Oriovca, Osieka, Pakraca i t. d.) takovi smjerovi, koji bi se, kad bi bili kompasom motreni, po svoj prilici okolo ognjišta sjekli i tim mjesto ognjišta još vjerovatnijim pokazali.

Pogledom na ovakovu gradju bila bi odviše velika smionost, kad bismo išli, da točno omjerimo dubljinu ognjišta pod zemaljskom površinom. Nu pošto smo i na temelju ovakovih podataka ipak kušali da potražimo ognjište u obće: neće nas nitko koriti s nerazborna smionstva, ako uz stavljenu reservu, ma i s manje pouzdanih podataka, pokušamo potražiti i dubljinu ognjišta. Uzmimo središte promjera, što se proteže od Kraljeva-Vrha pak do Zeline za izhodište kao potresnu os. Kako je gori na strani 125 izvedeno, imademo, označivši dubljinu sa h, daljinu dotičnoga mjesta od potresne osi sa a, kut emergencije sa e: $h = a \tan e$.

Pošto je, pronašav površno središte, aksialna daljina dotičnoga mjesta poznata, valja nam pronaći kut e, pod kojim je potresni val na dotičnu mjestu prema horizontu izpod zemlje izišao. Ja sam ovaj kut koje iz pukotina, koje iz horizontalne daljine, kojom su stvari potresom s poznate visine bačene, kušao izračunati po formulah Mallet-om ustanovljenih.

Stavimo, da s njeke visine, sa stupa ili tornja krugla A (Sl. 12.) bude potresom bačena u prvoj polovici valova njihaja: onda će krugla, idući val u prvoj polovici svojega njihaja smjerom CC usljed tromosti pasti protivnim smjerom, te će ostati na mjestu B ležeć. Ako nam je poznata visina b, s koje priedmet pade, i horizontalna daljina a, kako je daleko od okomice prijašnjega položaja bačen, možemo proračunati kut, pod kojim potresni val prama horizontu izlazi, ako nam je uz to poznata i visina h, s koje bi stvar prosto padajuć imala pasti, da dobije brzinu projekcije v; ili obratno naći ćemo brzinu v, ako nam je uz a i b još i kut emergencije poznat. Ako u ovom slučaju povučemo ordinatu odozgor doli, a abcisu od izhodišta ordinata k težištu pala tiela, pak uzmemo izlazni kut e: onda će bačena krugla, kako je iz dinamike poznato, opisati put, kojemu odgovara jednačba

$$y = x \text{ tang. } e + \frac{g\ x^2}{2\ V^2\ \cos^2.\ e}$$

gdje su x i y koordinatne osi, e kut emergencije, g pospješna sila dotičnoga mjesta, a v brzina projekcije. Budući $V^2 = 2\ g\ h$, dobivamo:

$$y = x\text{tange} + \frac{x^2}{4\ h\ \cos.^2\ e}$$

Zamieniv koordinate s gori stavljenimi vriednotami a i b, dobijemo:

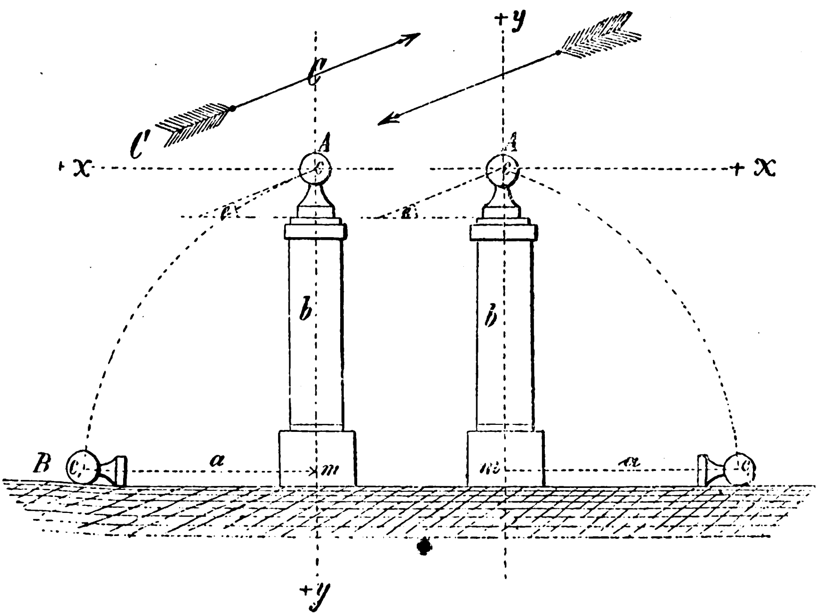
$$b = a \text{ tang. } e + \frac{a^2}{4\ h\ \cos^2.\ e}$$

a iz ovoga, izraziv $\cos^2.\ e$ sa tangentom,

$$\text{Tang. } e = \frac{-h \pm \sqrt{4\,h\,(h+b) - a^2}}{a} \ (1).$$ Umetnuv za $h = \frac{V^2}{2g}$

dobit ćemo za brzinu projekcije:

$$V^2 = \frac{ga^2}{2\ \cos^2.\ e\ (b - a \text{ tange}} \ (2)$$



Sl. 12.

U drugoj polovici njihaja imat će potresni val protivni smjer (sl. 12 desna). U ovom slučaju bit će tielo bačeno više ili manje gori te će tek onda pasti protivnim smjerom od prijašnjega Povukav ovdje

ordinatu y odozdo gori, a abscisu x od izhodišta na desno tiela prama težištu bačena tiela, dobit ćemo za put, što ga krugla provali

$$y = x \text{ tang. } - e \frac{x^2}{4 h \cos^2. e}$$

Uvrstiv za y vriednotu — b a za x + a, dobijemo

$$- b = a \text{ tang. } e - \frac{a^2}{4 h \cos^2. e}, \text{ s toga:}$$

$$\text{Tang. } e = \frac{2 h \pm \sqrt{4 b (b + b) - a^2}}{a} \quad (3), \quad \text{a za brzinu}$$

$$V^2 = \frac{g a^2}{2 \cos^2. e (b + a \text{ tang. } e} \quad (4)$$

Ako imademo na istom mjestu više stvari, koje su pobacane s raznih visina b, b′, te a, a′ daleko, može se iz ovih olina izračunati izlazni kut, po formulah, koje se iz gornjih jednačba izvesti mogu i to za prvu polovicu valova njihaja:

$$\text{Tang. } e = \frac{a^2 b' + a'^2 b}{aa' (a' + a),} \quad (5), \quad \text{a za drugu:}$$

$$\text{Tang. } e = \frac{a^2 b' - a'^2 b}{aa' (a' - a)} \quad (6). \quad \text{Za brzinu vala:}$$

$$V^2 = g \times \frac{aa' (a' + a)}{2 \cos^2. e (a b' + a' b)} \quad (7); \text{ za drugu polovicu njihaja:}$$

$$V^2 = g \times \frac{aa' a' - a)}{2 \cos^2. e (a b' - a' b)} \quad (8).$$

Ja sam koje iz pukotina, koje iz formula (5 i 6) kušao da dobijem za Zagreb kut emergencije, upotriebiv dobljene iz pobacanih stvarih podatke: a = 2·8 met., b = 1·6 met. (str. 4), a′ = 2·5 m., b′ = 1·5 (str. 11). te a″ = 1·8 m., b″ = 1·3 (str. 6). Vriednote nisu izišle jednake, već se mienjaju izmedju najvećega kuta 48° 30′ i najmanjega 37°, te bi se mogla aritm. popriečnja 43° uzeti. Uvrstiv ovu vriednotu u formulu 4, dobije se za brzinu potresnoga vala, t. j. onu silu, kojom potres stvari obara, V = 3·8 met., a iz toga dobijemo h = 0·83 met. t. j. onu visinu, s koje bi bačena stvar imala prostim padom padati, da dojde do brzine V. Ovdje valja ipak primietiti, da ovo nije ciela sila potresnoga vala, nego samo jedan dio, dočim se znatan dio sile potroši na svladanje one zapreke, kojom se k jakoj podlozi pričvršćene stvari opiru potresnoj sili prije, nego budu od podloge odtrgnute i na tle bačene.

Kod sv. Šimuna dobio sam iz dvie projekcije (str. 55), gdje u jednoj a = 3, b = 1·5, u drugoj a′ = 4, b′ = 4·25 metra, za izlazni kut e = 50°. Ova vriednota čini mi se pouzdanom, pošto sam ju na više načina računanu dobio.

Razpolovište povučenoga pravca izmedju Kraljeva-Vrha i Zeline, kao dvijuh točaka, gdje su se i smjerovi potresa najviše križali i okomice homoseistâ sjekle, pada od prilike iza Planine na istočnoj strani zagrebačke gore. Ovdje bi dakle prema dobivenim podatkom udarila o površinu zemlje potresna os. Od sv. Šimuna ima do one točke, prema zračnoj crti računajući, 8 kilom.; uzamši gori izračunani kut izlaza e = 50°, dobili bismo prema gornjoj formuli dubljinu ognjišta:

h = 8 tang. 50° = 9·6 kilom. = 1·26 zemlj. milja. Za Zagreb pako, budući on od planine za 16 kilom. odaljen, a kut emerg. = 43°, h = 16 tang 43° = 14·9 kilom. = 1·9 zemlj. m. Razlika je za 5·3 kilom. = 0·7 zemlj. m. Takovim razlikam nemože se izbjeći radeći na temelju onakih podataka. Dubljina dakle ognjišta ležala bi izmedju 9·6 kilom. kao najmanje i 14·98 kilom. kao najveće vriednote. Uzmemo li aritm. poprieknju od ove dvie vrednote, onda bismo stavili dubljinu na $\frac{9·6 + 14·9}{2}$ = 12 25 km. = 1·58 g. m.

Ova dubljina bi se dobila i onda, kad bi smo za Zagreb uzeli gori spomenuti najmanji kut emerg. e = 37°.

Za sravnjenje neka budu ovdje pripomenute dubljine ognjišta njekojih poznatijih potresa. Ognjište srednjonjemačkomu potresu od 7. ožujka 1872. izračunao je spomenuti seismolog R. Seebach na 19·85 kilom. (= 2·42 zemljop. milja.) — Kod spomenutoga već napuljskoga potresa od g. 1857 našao je Mallet najveću dubljinu ognjišta 49359 engl. stopa, = 1·8 geogr. milja, = 13·65 kilom., a najmanju 16705 engl. stp., = 0·58 geogr. m., = 4·42 kilom. Srednju ipak dubljinu ognjišta onoga potresa cieni Mallet na 5·75 engl. m. = 1·25 geogr. milja, = 9·48 kilom. Dubljinu ognjišta ranjskoga potresa od g. 1864. računa Seebach na 5·23 geogr. milja. — Najveća dubljina, u kojoj može u obće na našoj zemlji potres postati je po mnienju Malletovu 6·5 geogr. milja.

Od dosad spomenute valja razlikovati prienosnu t. j. onu brzinu, kojom se potres od mjesta do mjesta zemljom širi. Za proračunanje ove hoće se točna i to na sekunde označena vremena, kada je na kojem mjestu potres počeo. S ovako nepouzdanih podataka, kako smo jih s različitih mjesta dobili, nemogu se upuštati

u označivanje ove brzine. Iz priloženoga priegleda vide se mjesta i vremena, gdje i kada se potres osjetio. Najskrajnje točke, odkud nam je potres dne 9. studenoga javljen, jesu na jugu Banjaluka, na sjeveru Budjejovice u Českoj, Bielak na zapadu a Segedin na istoku. Nema dvojbe, da je potres i dalje išao preko ovih medja, ali nije bio toli jak, da bi ga bili osjetili. Jer ako je n. p. u Budjejovicah bila trešnja tako jaka, da se ura u njihanju obustavila, onda neima dvojbe, da je vibracija još i dalje na sjever doprla. Tako i na drugih točkah.

Izmedju Zagreba i najskrajnjih točaka velikoga prostora, kojim je potres od 9. studenoga išao, tako su razlike o vremenu početka malene, da bi prema ovim razlikam prienosna brzina veća izpasti imala, nego kod ikojega dosad poznatih potresa. Jer uzamši da su vremena početka u Zagrebu, Banjaluci, Beču i Budjejovicah točna, dobili bismo za prienosnu brzinu 44—47 geografskih milja za minutu.[1] Ova brzina nadmašila bi daleko onu, što su ju dobili seismologi kod drugih potresa. Za prispodobu evo njekoliko brzina, kako su ju kod drugih potresa pronašli.

Brzinu ranjskoga potresa od 29. srpnja 1846. proračunaše na 4·59 geogr. milja (= 34·79 kilom.) za minutu; srednjonjemačkoga potresa od 6. ožujka 1872 na 6 geogr. milja (= 45·48 kilom.). Velikomu napuljskomu potresu od god. 1857 pronašao je češće spomenuti seismolog R. Mallet brzinu 2·4 geom. m. (= 18·19 km.) Uzamši brzinu zagrebačkoga potresa sa 44 geogr. m. nadmašila bi najveću od spomenutih ovdje brzina srednjo-njemačkoga potresa sedamkrat.

Kako dr. J. Schmidt u svojem spomenutom djelu veli, osjećaju se potresi, kojim ognjišta duboko leže, gotovo u isto vrieme vrlo daleko na površini zemaljskoj. Kad bismo dakle za cielo znali,

[1] Dr. J. Schmidt je za izračunanje brzine, kojom se ranjski potres od god. 1846. površinom zemaljskom širio, upotriebio liepu metodu najmanjih četvorina. Ovo je dakako najpouzdaniji način u ovom slučaju, gdje se iz mnogo mjesta može dobiti posve sigurnih podataka pogledom na vrieme i smjer potresa. Mallet je u svojem klasičkom djelu o napuljskom potresu upotriebio drom. Robinsonom izradjenu formulu za prienosnu brzinu:

$$V = \frac{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 + \cdots}{\alpha\tau + \beta\tau_, + \gamma\tau_, + \cdots}$$ ili što je pogledom na uspjeh isto:

$$V = \frac{\alpha\tau + \beta\tau_, + \gamma\tau_{,,} + \cdots}{\tau + \tau_, + \tau_{,,} + \cdots},$$ gdje α, β, γ, itd. znači

daljinu dotičnih mjesta od potresnoga ognjista, a $\tau, \tau_{,,}, \tau_{,,} \ldots$ razlike na jedno mjesto svedenoga vremena izmedju površnoga središta i pojedinih mjesta, kada je naime potres ondje i ovdje počeo. (Mallet op. c. Vol. I. pg. 123.)

da je početak zagrebačkomu potresu na gori spomenutih mjestih posve točno označen, bila bi prema stavljenoj prienosnoj brzini dubljina zagrebačkomu potresu mnogo veća, nego što smo ju mi prema dobljenim podatkom staviti mogli, te bi se gori izračunana dubljina imala smatrati kao minimum.

IV.

Gubitci i štete potresom nanesene.

Nastradali ljudi.

Da kod onako žestoka potresa, kakav bijaše u Zagrebu dne 9. studenoga, nije više naroda životom postradalo, imade se uz onoliku nesreću ipak toj sretnoj okolnosti pripisati, da je užasna katastrofa grad zadesila jutrnje doba, gdje je sviet bio već budan, ali su bile ulice, škole i crkve još ponajviše prazne. — U bolnicu milosrdnih sestara donesen je mrtav Stanić, županijski litograf, koj je u Kačićevoj ulici, bježeći s djetetom u naručaju, palim dimnjakom ubit, dočim je diete sretnom zgodom samo lahko ozledjeno ostalo. U ovu bolnicu dovedena su još dvojica, jedan lako, drugi teže ranjen. — U bolnicu milosrdnika doneseno je više težko ranjenih: Smetana, ranjen kod Berićkine kuće na Jelačićevu trgu; Vigneti podvornik, Koharić, Meninghetti zidar kod crkve sv. Marka, Živanović kučijaš, težakinja Mauzer i jedan nepoznati. — U vojničkoj bolnici bijahu na liečenju: Guido Jekel, Nikola Radaković, Julio Brondulo i Španović.

U Granešini zasut je (str. 35) ruševinami pala tornja zvonar Petar Novak, te je tekar treći dan izkopan mrtav.

U Jakovlju, na imanju g. Josipovića, zasuta su bila dvojica, mužkarac i ženska, ali su izvadjeni ozdravili.

Na Bistrici ozledjen je bojadisar Magrini Franjo, ali je ozdravio.

Štete na zgradah.

Žestina potresa ostavila je znakova na zgradah u Zagrebu i okolici. Visokom kr. zemaljskom vladom izaslanimi vještačkimi povjerenstvi procienjene su štete na zgradah kako sliedi:

U gradu Zagrebu:

Na kaptolu, novoj-vesi i vlaškoj ulici.

Na crkvah.

Prvostolna crkva	100.000	for.
Župna crkva sv. Petra	10.000	„
Sv. Martina kapela	400	„
Crkva sv. Marije sa župnim stanom	1.800	„
Crkva sv. Ivana sa župnim stanom	1.400	„
Kapela sv. Dižme	300	„
Kapela sv. Marije	100	„
Samostan franjevaca	4.000	„
Crkva franjevaca	10.000	„
	128.000	for.
Na zgradah u kaptolu i konkurenciji	740.715	for
U gornjem gradu na zgradah	478.446	„
U dolnjem gradu na zgradah	690.676	„

Na crkvah i hramovih župe sv. Marka:

Crkva sv. Katarine	25.000	for.
Crkva sv. Marka	9.000	„
Kapela sv. Žavera	2.200	„
Kapela sv. Jurja Kapela sv. Duha Kapela na kipnom trgu	3000	„
Crkva grčko istočna	500	„
Hram izraelitski	18.000	„
Šteta vlastnika kuće gubitkom stanarine, što su kuće oštećene duže vremena prazne ostale, u gornjem gradu	16.000	„
u dolnjem gradu	32.046	„
na kaptolu i konkur.	9.525	„
	2.153.108	for.

U podžupanijah

	zagrebačkoj	zlatarskoj	krapinsko-topličkoj	križevačkoj	varaždinskoj	sisačkoj	Ukupno
A. javne zgrade župne crkve i župni stanove	149865	120150	21900	18145	10430	6610	327100
Kapele	51020	33260	11700	380	2200	1290	99850
Učione	13910	9100	3600	1213	—	880	28703
Ine javne zgrade	30600	1370	2000	325	—	—	34295
B. Privatne zgrade	387538	89380	71900	23540	21100	1180	594638
	632933	253260	111100	43603	33730	9960	1084586

U gradu Križevcih 21.425
U podžupaniji belovarskoj u svem 16.425
1,122.436
Dodavši ovomu štetu grada Zagreba 2,153.108
Čini ukupna šteta for. 3,275.544

V.

Priegled potresa

izvan Hrvatske i Slavonije po ostalih stranah svieta za vrieme od 1. studenoga 1880 do 1. studenoga 1881.

Kad bismo imali sa svih strana svieta točnih izvješća, možda nebismo imali niti jednoga dana te nebi ma gdje na svietu, potresa bilo; nu kad bi bilo i takovih izvješća, možda bi se malo našlo godina, gdje bi statistika toliko i tako žestokih potresa izkazati mogla, kao što jih izvješća izkazuju od mjeseca studenoga 1880 pak do istoga mjeseca sliedeće godine. Kao što ima gdjekojih vjekova iznimnih godina, gdje je prekomjerna suša zemlju opržila, a druge ju opet silne oborine poplavljale; kao što je bilo stoljeća, gdje su godine poznate sa izvanredne topline, a druge sa neobične studeni;

ove sa tihe atmosfere, a one sa silnih vihara i ciklona: tako bi čovjek, sudeći po 1880. i 1881. godini, mogao gotovo reći, da se i pod zemljom gdjekojih godina, ali barem gdjekojega vieka, zbivaju elementarne bure, koje se očituju na zemaljskoj površini onakimi užasi, kao što jih doživlješe u najnovije vrieme Zagreb, Ischia i Chios. Kad bi nam bilo iz prijašnjih vjekova tako pouzdanih viesti sa svih strana svieta, kao što jih imademo u naše doba, možda bi se mogla periodičnost potresa, koja se za danas samo naslućuje, dokazati; ali tomu se hoće više nedvojbene gradje nego što je još imademo. Kao mali prinos takovoj gradji stavljam i ja ovdje u priegled potrese, kako sam o njih sa različitih strana svieta viesti barem u većem sakupiti mogao, izuzam dakako hrvatske potrese, koji su na drugom mjestu, u koliko su nam javljeni, zabilježeni.

Studenoga:

11. osim Zagreba u velikom dielu naše monarkije.
14. u Tirolskoj (Hallu, Taurnu, Inspruku) i u Bavarskoj.
25. i 27. dosta osjetljiv u Dortmundu (Pruska).
28. u velikom dielu Škotske i Irske.

Prosinca:

8. jak potres u Wiesbadenu i Saskoj.
10. { u Bresciji potres uz tutnjavu.
u Peshaveru (Afganistan).
11. u Beču.
4. 3 potresa, 6., 7., 9., 10. po 1, 17. tri, 24. dva, 25., jedan, 26. dva, 27. jedan, 28. dva, 29. jedan u svem 18 potresa u Švicarskoj.
12. u Smirni, u Stirlingu (Škotska) i u Turgavi (Švic.).
16. u Štajerskoj.
18. u Irskoj.
23. u Bukureštu i okolici, u Bugarskoj, u južnoj Rusiji, Sedmogradskoj osjetljivi udarci.

Siečnja 1881.:

3. (Na Rieci), u Kranjskoj, Istriji i Koruškoj u Russdorfu (Pruska) jak potres.
10. u Landecku (Tirolska) jak potres, 3 udarca.
26. u Narevu (Ruska).

24. u Mletačkoj i Lombardiji.

27. u većem dielu Švicarske 3 prilično žestoka potresa, te je samo u Bernu mnogo dimnjaka porušeno. (Ovo je od studenoga 24 potres u Švicarskoj.).

Veljače:

1. i 8. u Bernu (Švic.).

11. u Braili i Galcu.

23. u Sv. Mihalju na Azorih (atlants. ocean) toli silan potres, da se do 200 kuća srušilo, te je mnogo ljudi ubito. Potres se opetovaše.

28. u Kirchbergu (Austriji).

Ožujka:

Sa 4. na 5. užasan potres u $12^1/_2$ sata po pódne u Casamiccioli na otoku Ischiji. Preko 200 kuća porušeno i sila oštećeno, a preko 100 ljudi poubito, mnogo više ozledjeno.

3. potresi u više priedjela Švicarske, najosjetljiviji u Bernu.

14. i 15. u Švicarskoj (Zürich, Luzana).

16. }
27. } u Casamiccioli.

Travnja:

3. užasan potres na otoku male Azije Chiosu, tri četvrtine zgrada porušeno, a preko 1000 naroda poubito.

4. opetovani udarci na Chiosu i na više mjesta azijatskoga archipela. — (Na Chiosu bilo od 3. — 250 udaraca).

23. u Paoli i okolici u Kalabriji.

19. noćju opet u Chiosu.

26. u Metlici.

28. u Siciliji i Kalabriji (Reggio).

Svibnja:

6. u Laškom (Tüfferu) na Štajerskoj.

17. u Haiti na Antilah tako žestok potres, da se zemlja na široko raztvorila, te mnogo marhe poginulo.

21. u Kopenhagenu osjetljiv potres.

22. u Zvikovu (Saskoj).

23. u Metkovićih prilično jak potres do 8 sk. — Isto vrieme u Stonu i Slanu (u Dalmaciji); u Janini isto vrieme 7 udaraca.

30. počeo otok Sutorin u grčkom arhipelu opet živo vatru rigati.

Lipnja:

1. na Vesuvu potres uz jaku erupciju.
2. u Sarajevu potr. do 2 sk.
(7. na Zelini.)
9. u Švicarskoj kod Ženeve, Lusane, u priedjelu Chamunis, žestok potres; mnogo dimnjaka popadalo i zgrada popucalo.
11. u Chiosu opet tako jak potres, da se jedna munara porušila.
(19. u Glini do 3 sek. dosta jak.)
14. u Metkovićih (Dalm.).
10. u Tuniziji žestok potres, te se do 23 puta opetovao.
22. u Segsardu (u Ugarskoj).
24. } St. Vincent } na Antilah
25. }
29. na otoku Trinidadi }

Srpnja:

5. } u Haitiu na Antilah.
7. }
4. u Dubrovniku, Novom, Budvi.
22. u istočnoj Francezkoj, većim dielu južne Švicarske i Piemonteske. Ovaj potres segnuo je preko 8000 miriam.
31. u Bangoru (Engl.).

Kolovoza:

4. u Grenoblu (Franc.).
5. u Ženevi (Švic) osjetljiv potres.
24. u Tiflisu, tri potresna udarca. Isto vrieme u Gori-u i Kutaisu (u Aziji Ruskoj).
26. jak potres u priedjelu Nottinghamshire (Engl.).
26. velik potres u Novoj-Seelandiji (Australski ocean), te se samo u Foxtonu srušilo 250 dimnjaka, a zemlja se na milje daleko razpukla.
27. u Gorey-u (Irska).
29. Sv. Petar na otoku Braču (Dalm.).

Rujna:

2. U Spljetu, Makarskoj, Braču i Šibeniku osjetljiv potres.
10. u jutro u Napulju, Abruzzah, te u Chietti i Castelfrentanu žestok potres, tri čovjeka ubita, više ranjeno.
Od 28. kolov. do 11 rujna u Khoi-u u Perziji do 400 potresa.

22. o pódne u Orsagni, Laucionu i Castel-Francu (Napuljska).
23. u Ženevi i okolici (Švic.).
25. osjetljiv potres u Elmiri u new-yorkskoj državi, a za potresom silan orkan.
30. u Changeri-u (Anatoliji) žestok potres, kojim je 11 ljudi ubito a mnoge zgrade oštećene.

Listopada:

14. u Monthey-u, }
17. u Bernu, } u Švicarskoj.
27. u Zürichu, }
27. u Celju i više mjesta na Štajerskoj.

Napokon bijaše studenoga 1881. više prilično jakih potresa u Švicarskoj (Tesinu, Bernu, Oberlandu), na Rajni, Koblenzu, u Bonu, Kölnu, Aachenu, Essenu, Düsseldorfu na daljinu preko 100 □ milja, za tim u Kranjskoj, Štajerskoj, Koruškoj, Tirolskoj, i u Napuljskoj. (Crpeno ponajviše iz „Nature, a weekly illustr. journal of science 1880—1881.).

KAZALO.

Izpravci.

Na strani 4. redak 8. odozdo stavi: s visine 1·3 (mjesto 1·6), 1·85 daleko (mjesto 2·8).

Na strani 44. mjesto „Županija“ stavi: podžupanija

Na ploči VII. sliku 139b treba okrenuti s lieva na desno za podpuni pravi kut tako, da horizontalna crta *op* dodje u okomit položaj, a križ *qs* onamo, gdje sad u pogriešno stavljenoj slici stoji p, 0_1.



Br. I.

Standl fot.



Br. II. *Standl fot.*



Br. III. *Standl fot.*



Br. IV.

Standl fot.



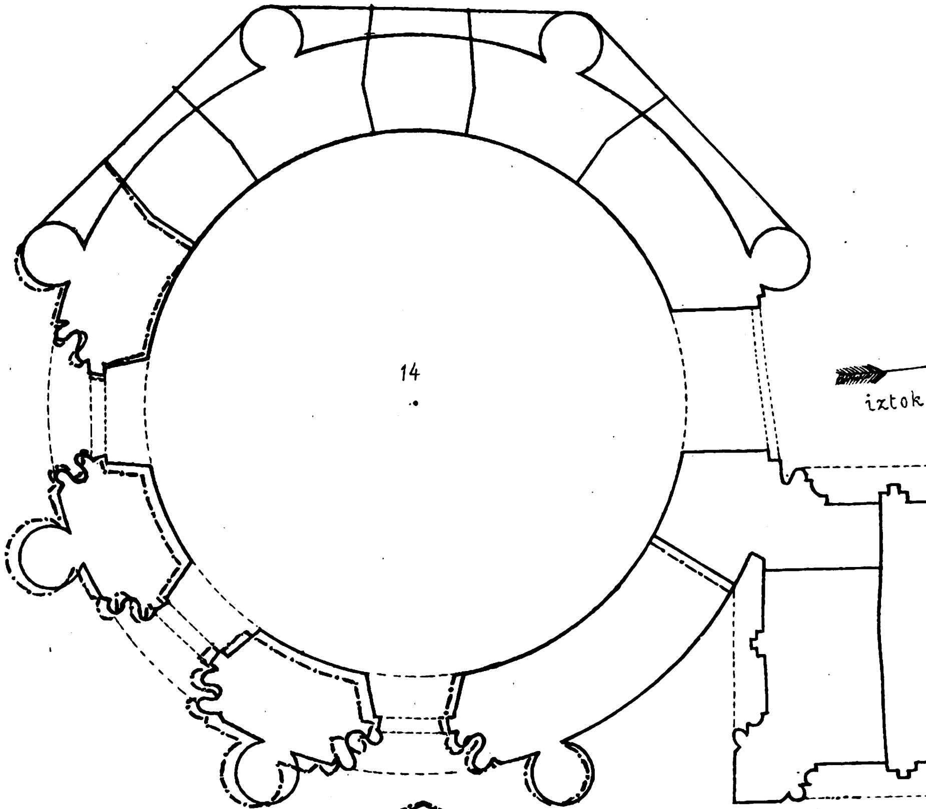
Br. V.

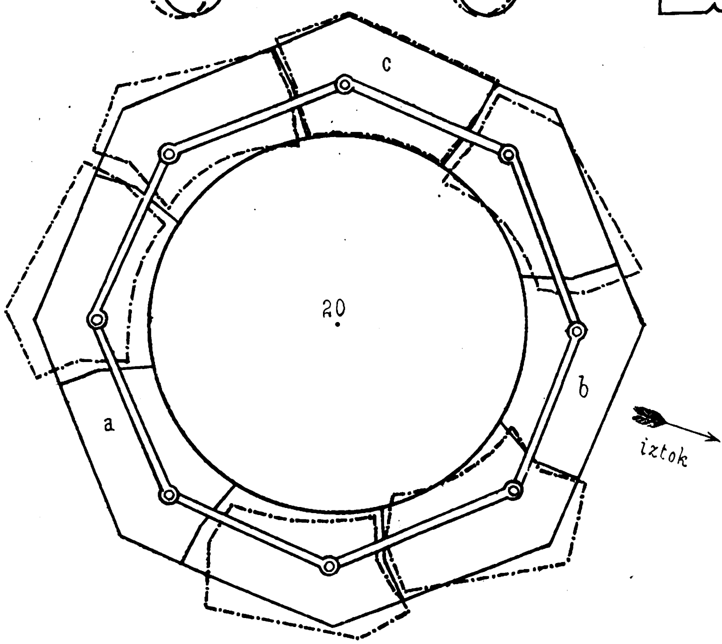
Standl fot.



Br. VI.

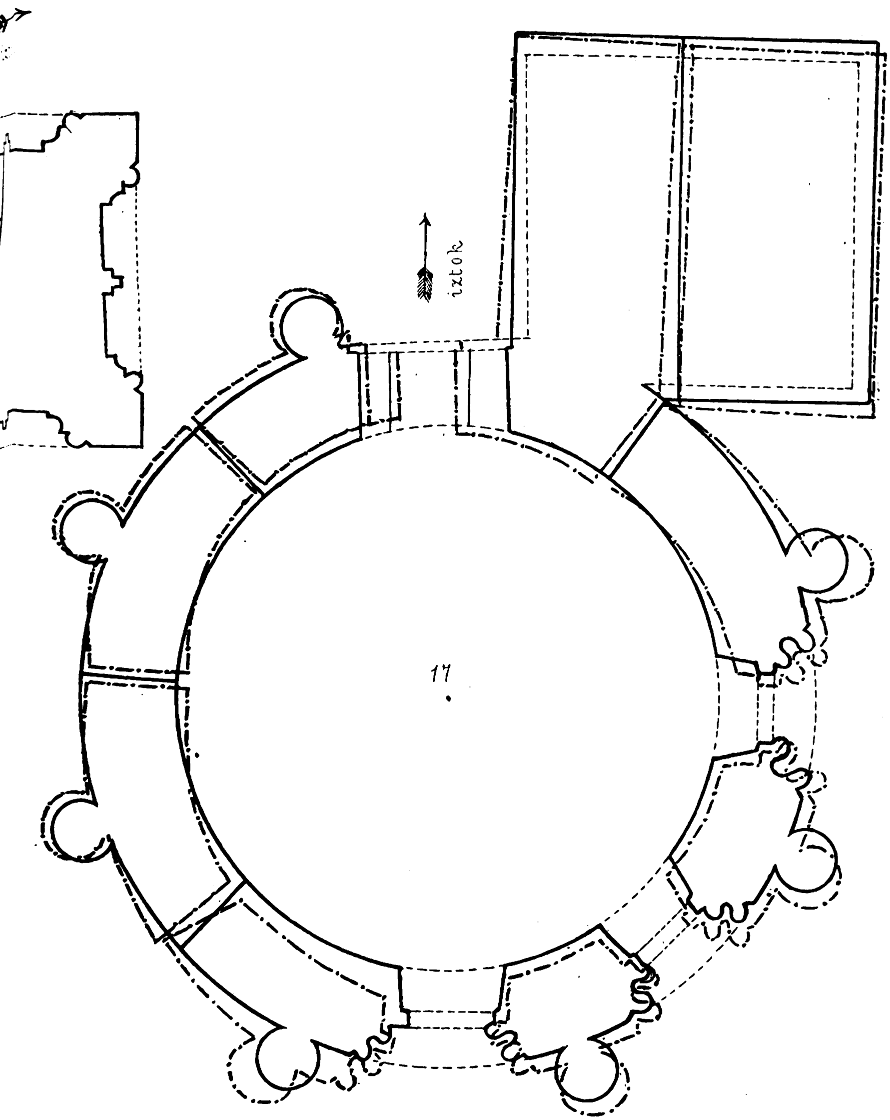
Standl fot.



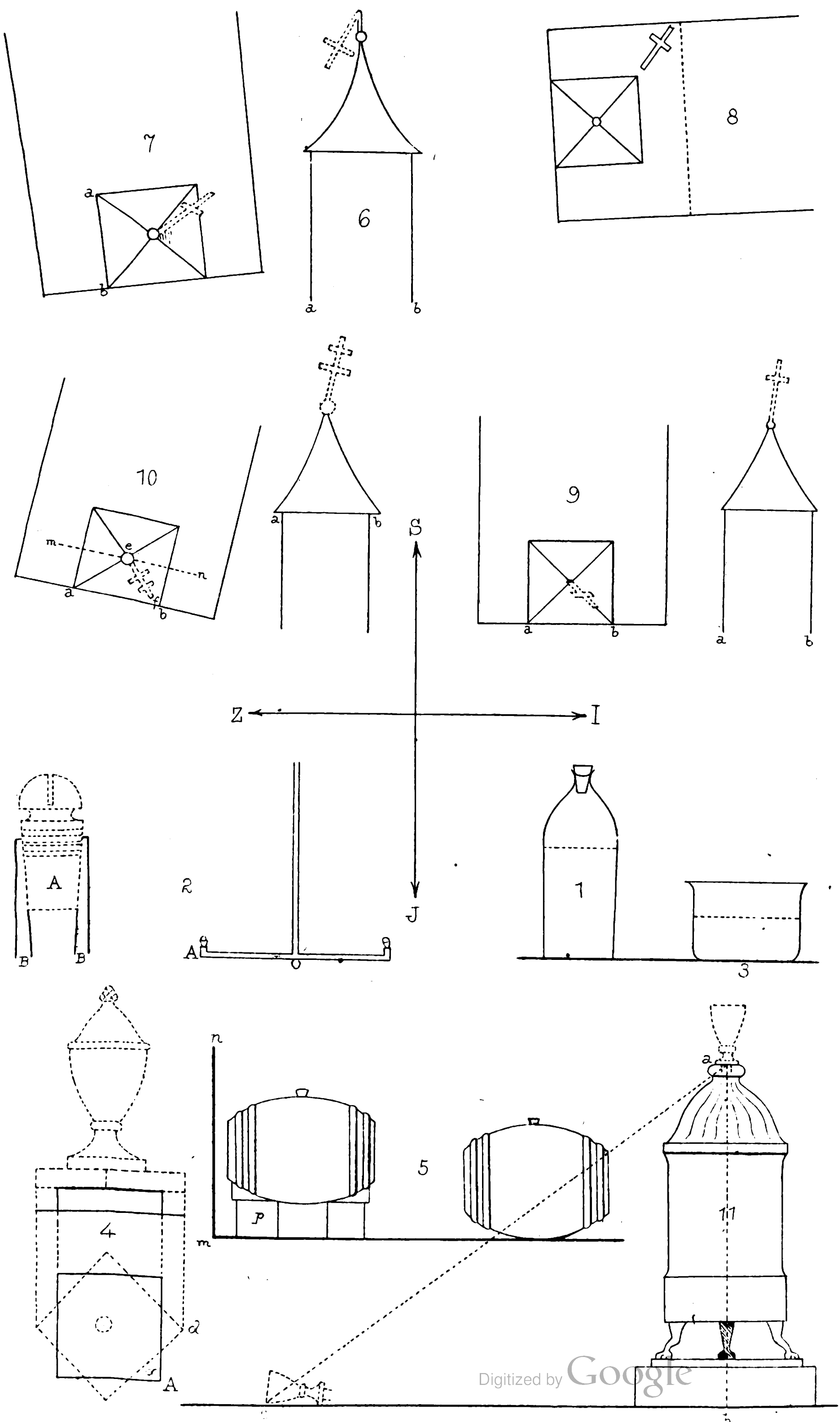


Lit. C. Albrecht. Zagreb.

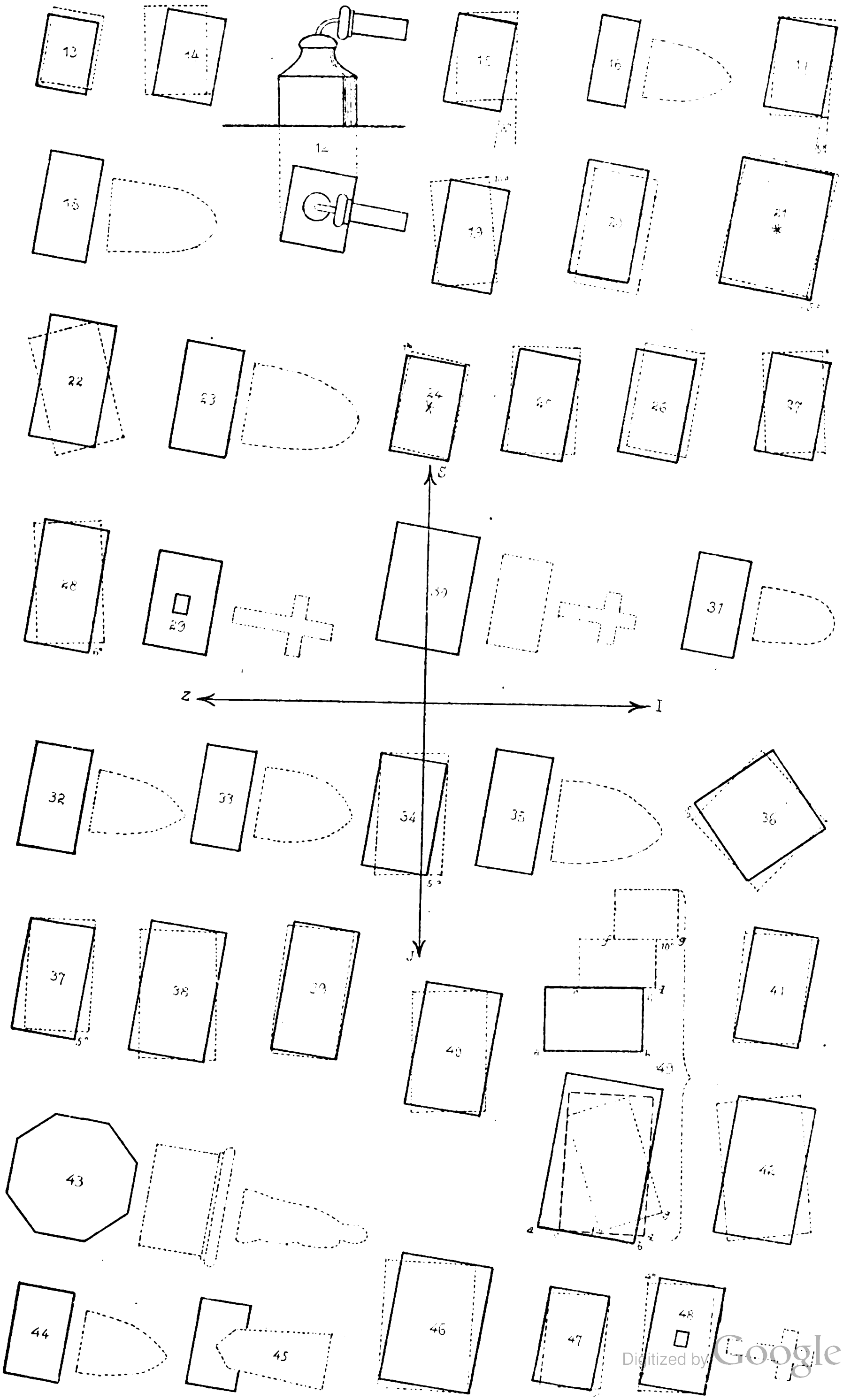
I



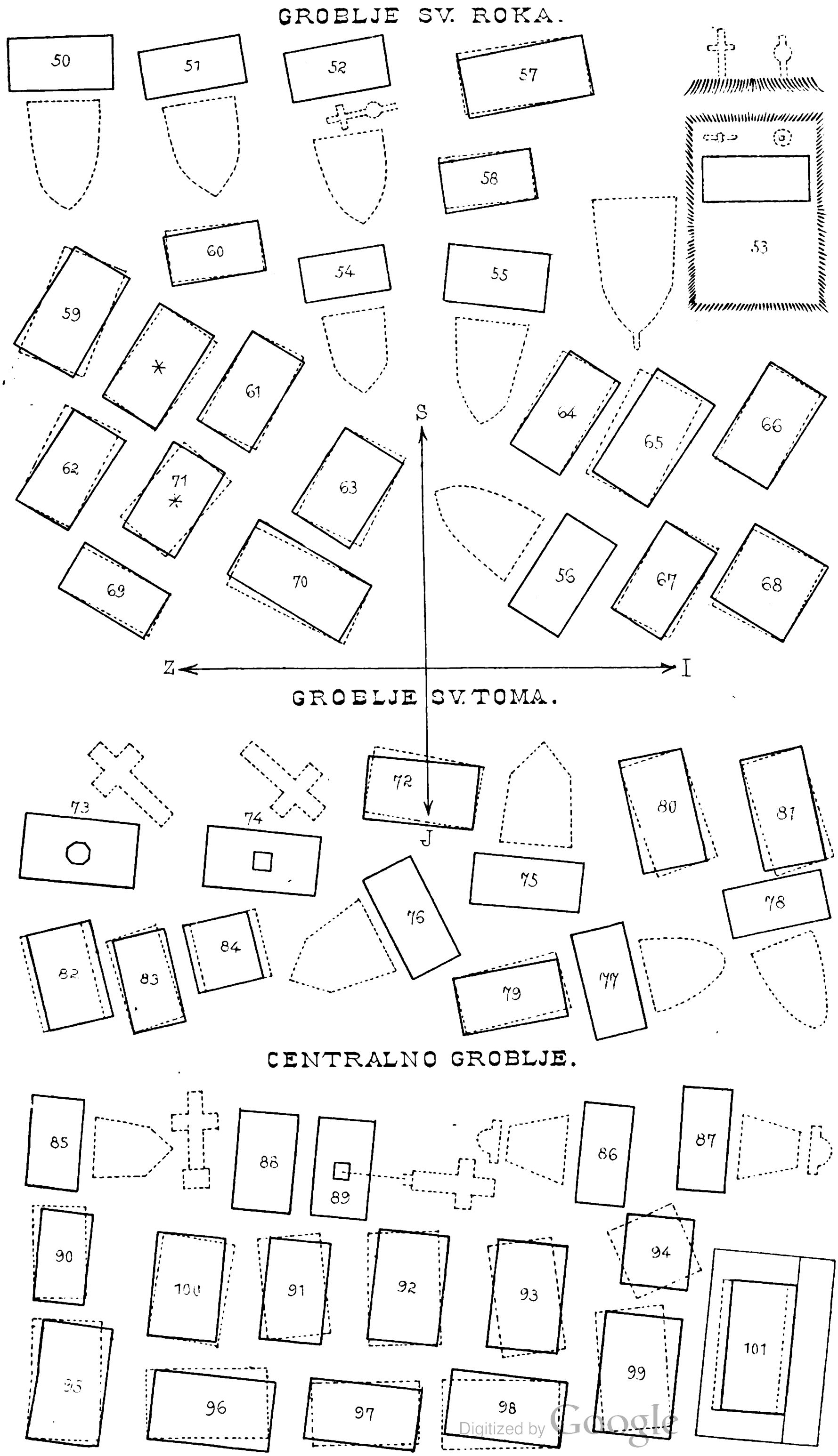
II



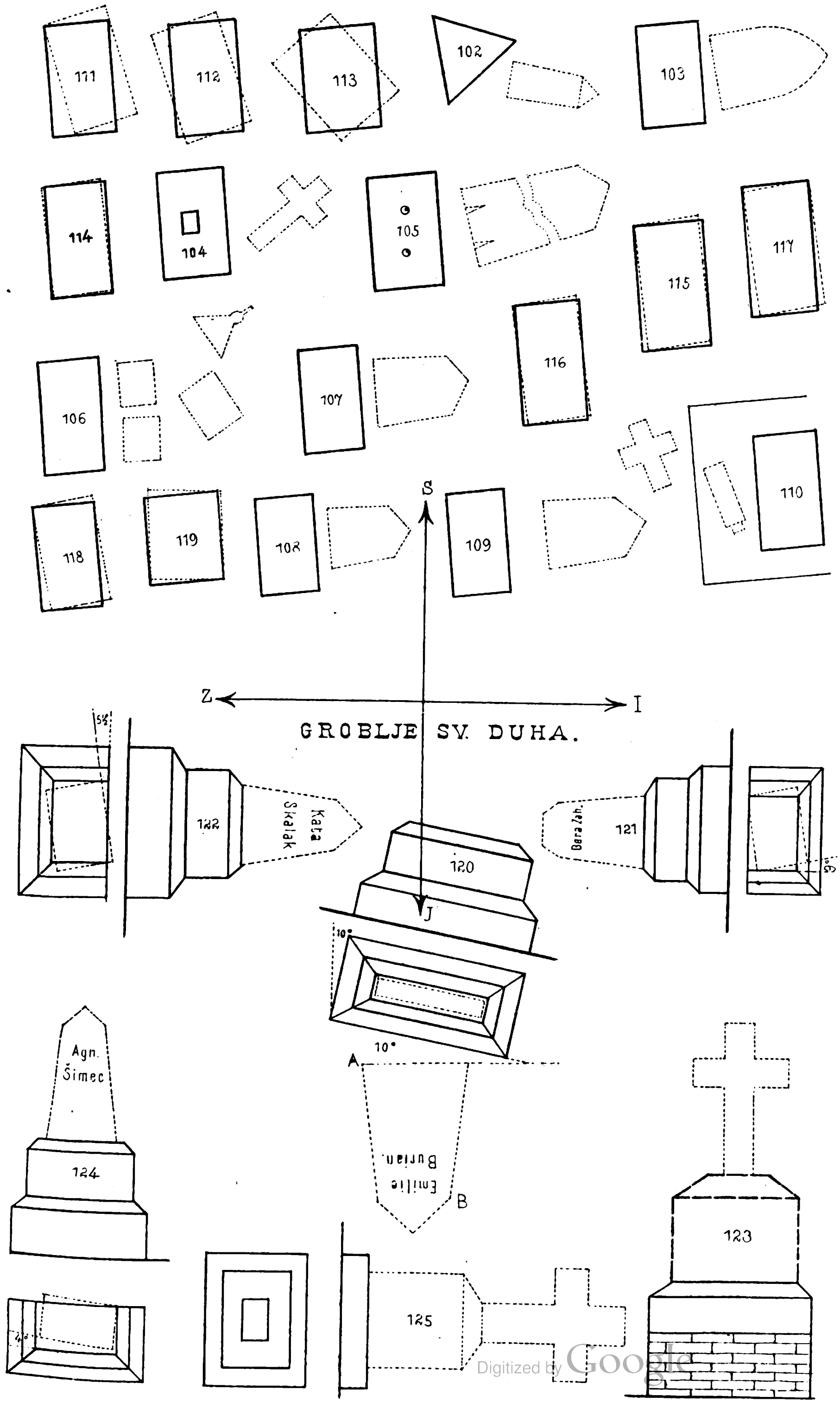
GROBLJE SV. JURJA.

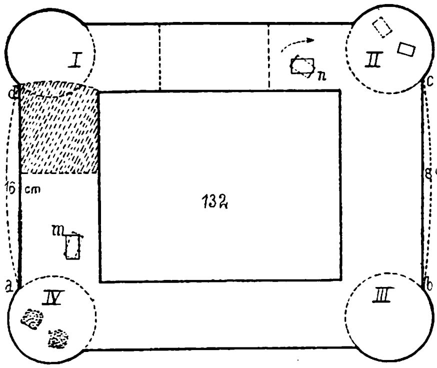


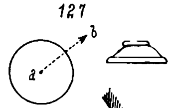
IV.

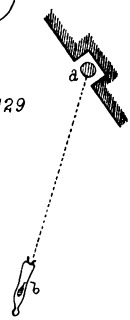


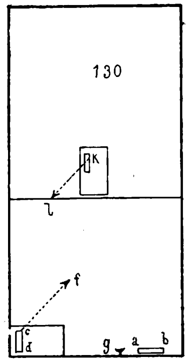
GROBLJE SV. PETRA.

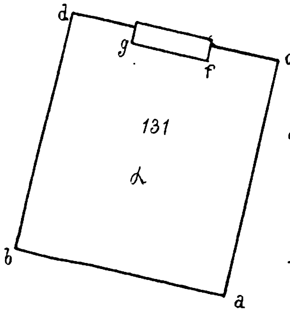


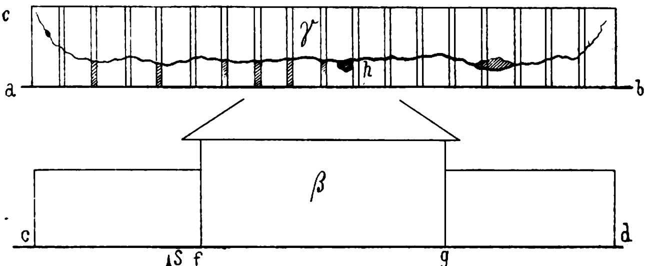

132
I
II
III
IV
16 cm
8 cm
m
n
a
b
c
d

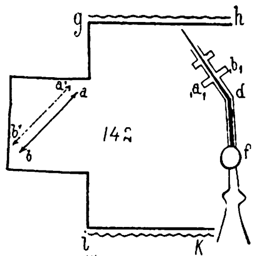

127
a
b

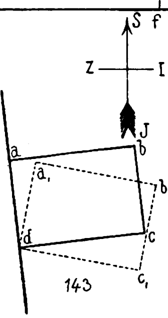

129
a
b

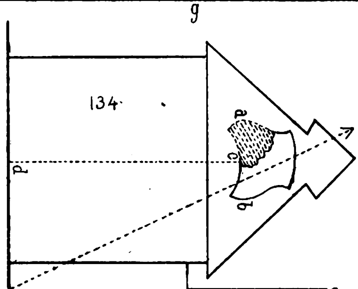

130
K
l
f
c
d
g
a
b

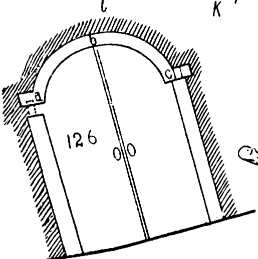

131
α
a
b
c
d
g
f

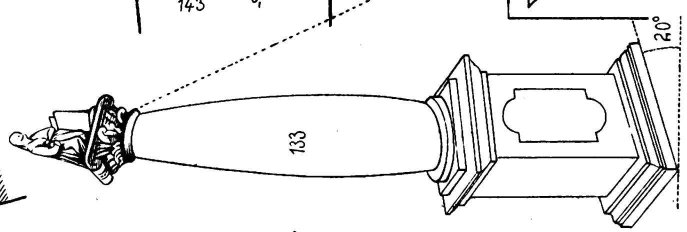

γ
h
a
b
β
c
d
f
g

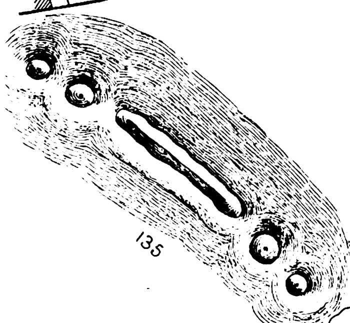

142
g
h
i
K
a
b
a'
b'
a₁
b₁
d
f

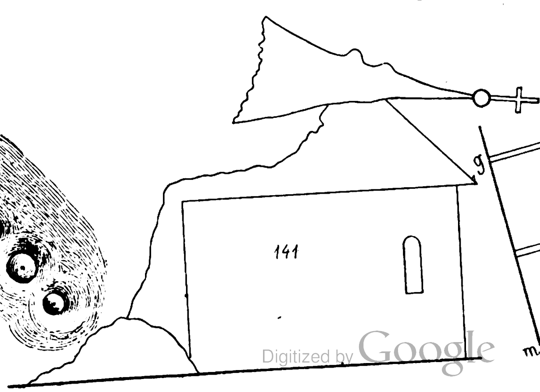

S
Z
I
J
143
a
b
c
d
a₁
b₁
c₁

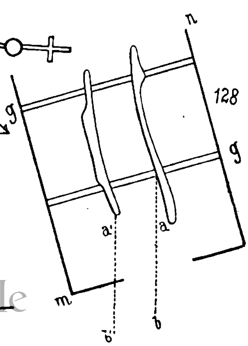

134
p
a
o
q


126
a
b
c

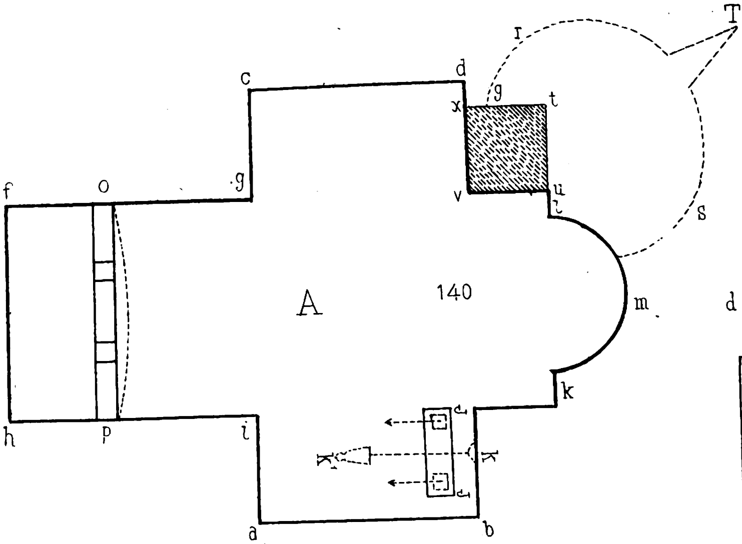

133
20°

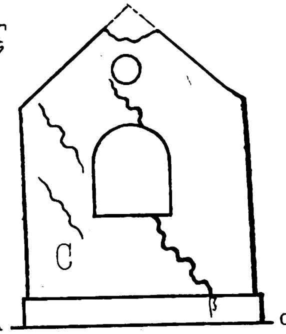

135

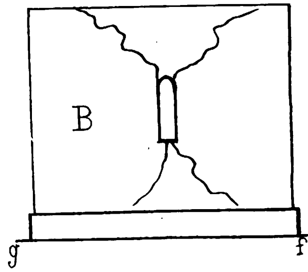

141


128
n
g
g
m
a'
a
b'
b

KRALJE



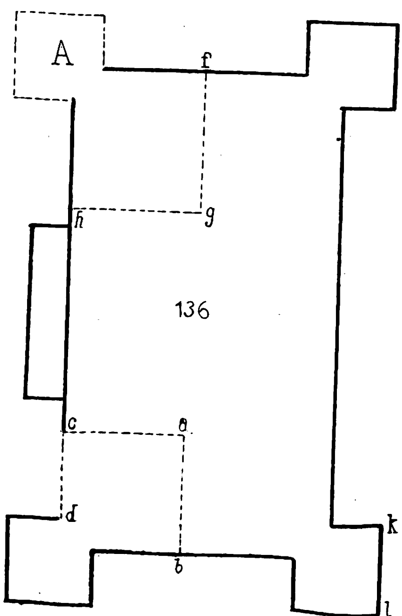




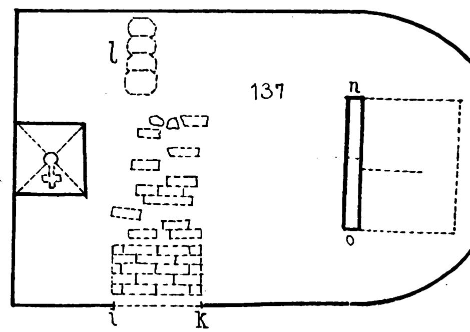
Z-

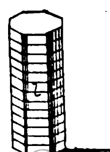
SV. JELENA.

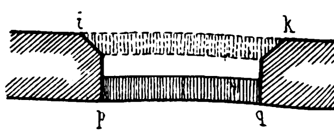
GRAD.



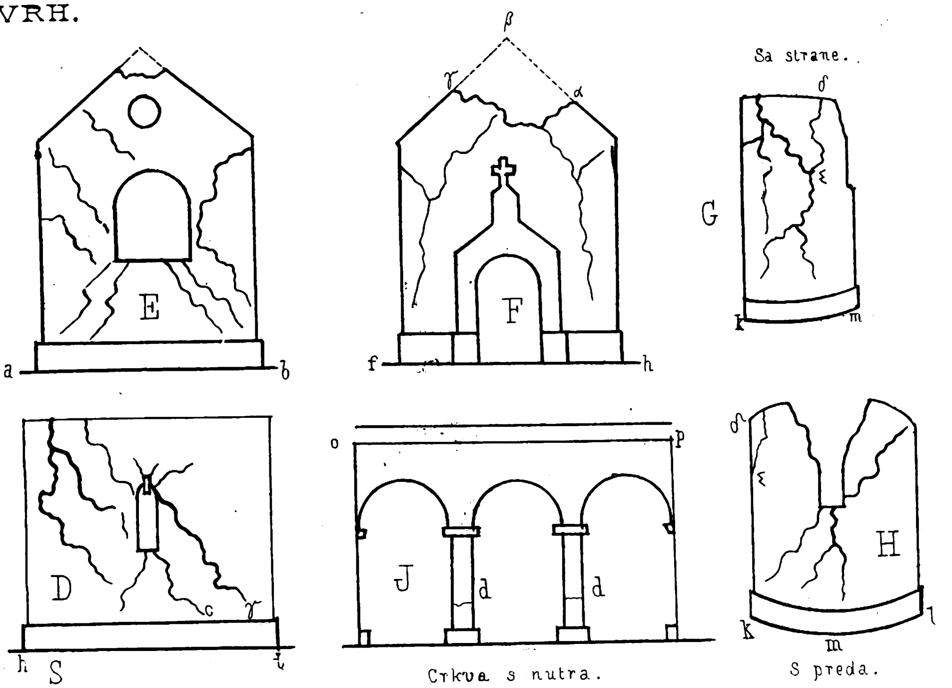
KAPELICA.



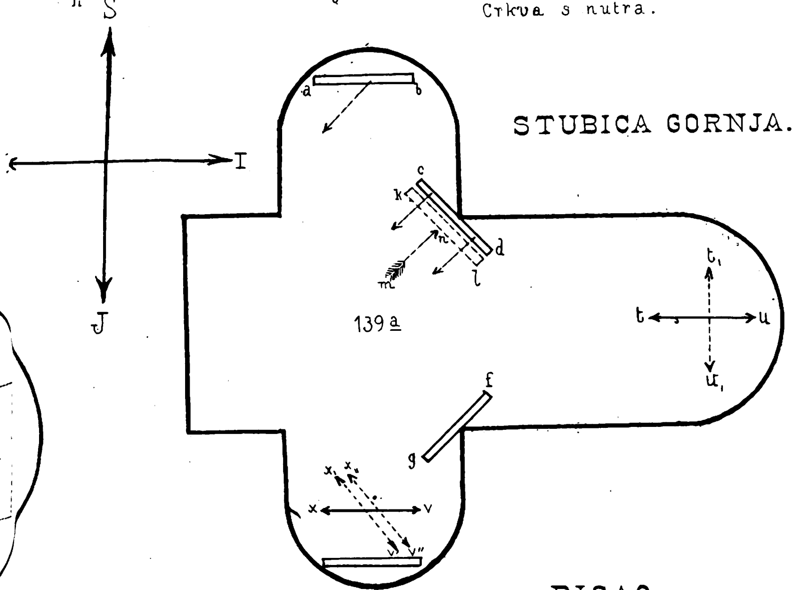


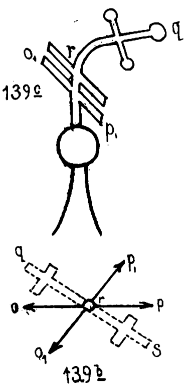


...V VRH.

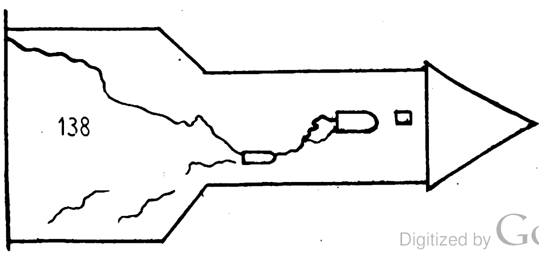


STUBICA GORNJA.





BISAG.





C. Albrecht, Zagreb.